This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

3 3433 06274746 8

PAA
Annalen

ANNALEN

DER

PHYSIK,

NEUE FOLGE.

HERAUSGEGEBEN

VON

LUDWIG WILHELM GILBERT

DR. D. PH. UND M., ORD. PROFESSOR D. PHYSIK ZU LEIPZIG, MITGLIED D. KÖN. GES. D. WISS. ZU HAARLEM U. ZU KOPENHAGEN, DER GESELLS. NATURF. FREUNDE IN BERLIN, DER BATAV. GESELLS. D. NATURK. ZU ROTTERDAM, D. LEIPZ. ÖKON. GES., U. D. GESELLS. ZU ERLANG., GRÖNING., HALLE, JENA, MAINZ, POTSDAM U. ROSTOCK; UND CORRESP. MITGLIED D. KAIS. AKAD. D. WISS. ZU PETERSBURG, DER KÖNIGL. BAYERSCHEN AKADEMIE DER WISS. ZU MÜNCHEN, UND DER KÖN. GES. D. WISS. ZU GÖTTINGEN.

EILFTER BAND.

MEBST DREI KUPFERTAFELN.

LEIPZIG,

BEI JOH. AMBROSIUS BARTH

1812.

ANNALEN

DER

PHYSIK.

HERAUSGEGEBEN

VON

LUDWIG WILHELM GILBERT

DR. D. PH. U. M., ORD. PROFESSOR D. PHYSIK ZU LEIPZIG, MITGLIED D. KÖN. GES. D. WISS. ZU HAARLEM U. ZU KOPENHAGEN, DER GESELLS. NATURF. FREUNDE IN BERLIN, DER BATAV. GESELLS. D. NATURK. ZU ROTTERDAM, D. LEIPZ. ÖKON. GES., U. D. GESELLS. ZU ERLANG., GRÖNING., HALLE, JENA, MAINZ, POTSDAM U. ROSTOCK; UND CORRESP. MITGLIED D. KAIS. AKAD. D. WISS. ZU PETERSBURG, DER KÖNIGL. BAYERSCHEN AKADEMIE DER WISS. ZU MÜNCHEN, UND DER KÖNIGL. GES. D. WISS. ZU GÖTTINGEN.

EIN UND VIERZIGSTER BAND.

NEBST DREI KUPFERTAFELN.

LEIPZIG,

BEI JOH. AMBROSIUS BARTH.

1812.

Inhalt.

Jahrgang 1812. Band 2.

Erſtes Stück

I. Ueber die Gränzen des ewigen Schnee's im Norden, von Leopold von Buch, Mitgl. d. Ak. d. Wiſſ. zu Berlin; in der akad. Verſamml. geleſen d. 27. April 1809 Seite 1

Einige Zuſätze, betreffend

1) Hrn. Julin's Beobachtungen des Thermometers in Uleaborg 43

2) die Gränzen der Vegetation verſchiedner Arten Bäume 46

3) einige Höhen von Bergen und Päſſen in Graubündten und Tyrol 48

4) die Höhe des Sulitelma, des höchſten Bergs in Lappland 50

II. Ueber den Chryſoberyll *(Cymophane)* aus Connecticut, und über die äuſseren Charaktere der Mineralien, von Hauy, Mitgl. d. Inſt. 53

III. Beſchreibung eines Calibrir-Inſtruments, von dem Hofr. Parrot, Prof. d. Phyſ. zu Dorpat 62

IV. Graphiſche Vergleichung des täglichen Gangs des Barometers während eines Jahrs zu London, zu Paris und zu Genf, von J. P. Pictet, Adj. des Prof. d. Phyſ. zu Genf 74

V. Hauptreſultate aus den zu Carlsruhe angeſtellten Witterungs-Beobachtungen von dem Jahre 1811, von dem Hofrath Böckmann, Prof. der Naturlehre Seite 78

VI. Ueber die merkwürdige Temperatur des Sommers und Herbſtes 1811, aus einem Schreiben an Herrn Pictet von Mathieu de Dombasle zu Nancy 88

VII. Merkwürdiger elektriſcher Verſuch von Muncke, Prof. der Phyſik in Marburg; aus einem Briefe an den Herausgeber 93

VIII. Noch einige Nachrichten von dem Erxlebner Meteorſteine, aus einem Briefe des Herrn Dr. Wiedemann an den Prof. Gilbert. 96

IX. Die Witterung des Jahrs 1811, vom Prediger Gronau in Berlin 99

X. Anzeige eines mit der *Camera lucida* verbundenen zuſammengeſetzten Mikroſcops, durch welches man ſehr leicht Gegenſtände ſtark vergröſsert abzeichnen kann, von dem Mechanikus Weickert in Leipzig 101

Zweites Stück.

I. Beobachtungen über die Quellen-Wärme und die Vegetation, zur Beſtimmung der Erd-Temperatur und des Klima von Schweden, von Georg Wahlenberg, M. Dr. zu Upſala, Mitgl. d. Ak. d. Will. zu Stockholm 113

1. Beobachtungen zu Upſala und am Yngen-See in Wärmeland im J. 1808 u. 1809 115

2. Temperatur der Quellen bei Upſala im Jahr 1810 Seite 129
3. Beobachtungen in den nördlichen Provinzen von Schweden 135
4. Beobachtungen in den ſüdlichen Provinzen Schwedens 155
(5. bei Berlin,) und 6. Reſultate 160

II. Bemerkungen über einige meteorologiſche Erſcheinungen, zu deren genauern Kenntniſs die elektriſche Säule als Luft-Electroſcop führen kann, von J. A. De Luc, Mitgl. d. königl. Soc. zu London 162
1. Gewitter 165
2. Regen 166
3. Meteorologiſche Unterſuchungen des Verf. 179
4. Seine Theorie der Meteorologie 185

III. Einiges Neue von Knorpelfiſchen, von den Wirbelſäulen der Thiere, und aus der thieriſchen Chemie und Mechanik; zuſammengeſtellt von Gilbert 195
1. Von dem größten Hayfiſche, von de Blainville, Home, Chevreul und Brande 195
2. Organiſation der Wirbelſäule in Fiſchen und andern Thieren, nach Home und Brande 201

IV. Analyſe der Eyerſchalen, von Vauquelin 208

V. Programm der königl. Geſellſchaft der Wiſſenſchaften zu Harlem auf das Jahr 1812 212

Drittes Stück.

I. Einiges zur phyſikaliſchen Erdbeſchreibung von Lappland, und über die Geſetze, nach wel-

chen die Pflanzen verbreitet ſind, vom Dr. Wahlenberg, Mitgl. d. Schwed. Akad. d. Wiſſ. Ausgezogen aus deſſen Flora von Lappland von Gilbert Seite 233

1. Natürliche Eintheilung Lapplands nach der Vegetation 238
2. Lappländiſche Gebirge und deren Höhe 247
3. Temperatur der Luft in Lappland 268
4. Temperatur der Erde in Lappland 277
5. Das Klima Lapplands und die vegetative Kraft deſſelben 280
6. Vertheilung der Pflanzen in den Polarländern und Urſprung der Lappländiſchen 292
7. Beſchaffenheit der Lappländiſchen Pflanzen 298

Anhang, entlehnt aus Herrn von Buch's Reiſe 309

1. Einige Notizen über das Klima und die Witterung von Lappland 309
2. Der Malſtröm 325

II. Bemerkungen über das Niederſchlagen des Silbers durch Kupfer, von Herrn Gay-Luſſac 326

III. Ueber die Einwirkung der Metall-Oxyde auf Schwefel-Waſſerſtoff-Alkalien, von Hrn. Gay-Luſſac; im Auszuge 328

IV. Analyſe des Miſpickels, von Hrn. Chevreul in Paris 332

V. Analyſe des ſogenannten Konits vom Meiſsner, vom Prof. Stromeyer in Göttingen 336

VI. Eine Methode, groſse und kleine Schwingungen der Unruhe einer Uhr vollkommen von

gleicher Dauer zu machen, von Charles Young in London Seite 339

VII. Mittel, die Ungleichheiten der Zeittheile zu vermindern, welche aus den Veränderungen der Schwingungsbogen des Pendels entſpringen, von Ezechiel Walker. 342

Viertes Stück.

I. Chemiſche Unterſuchung des Waids und des extractiven Princips, welches er enthält, von Chevreul in Paris 345

II. Analyſe der Gehirnſubſtanz des Menſchen und einiger Thiere, von Vauquelin 355

III. Zweite Abhandlung über die Erſcheinungen und die Urſachen des Winterſchlafs einiger Säugthiere, von Prunelle, Prof. d. Medic. zu Montpellier; frei bearbeitet von Gilbert 361

IV. Ueber das Gehörorgan blind geborner Thiere, vom Doctor Kuntzmann, ausüb. Arzt in Berlin 384

V. Verſuche über den Einfluſs der Electricität auf die Staubfäden der *Berberis vulgaris*, vom Dr. Naſſe, ausüb. Arzt zu Bielefeld 392

VI. Beobachtungen über den Regen und über die Regenmeſſer, von Luke Howard zu Plaiſtow 417

VII. Schreiben des Hrn. C. D. Gerdum in Hamburg, über ſeine Bemühungen um die Witterungskunde, an den Herausgeber. Seite 426

Einige Worte als Nachſchrift vom Profeſſor Gilbert 440

VIII. Meteorſteine.

1) Neuſter Steinregen in der Gegend von Toulouſe am 10. April 1812 445

2) Herabfallen eines Meteorſteins in Nord-Carolina im Januar 1810, aus einem Briefe des Biſchofs Madiſon 449

3) Noch einige Nachrichten von den drei bei Orleans am 23. Nov. 1810 herabgefallenen Meteorſteinen 450

4) Noch etwas über die bei Burgos in Spanien am 8. Juli 1811 herabgefallenen Aerolithen 452

5) Ausſagen von Hindoos über den Steinregen bei Benares den 20. Dec. 1799 453

6) Zuſatz zu den Nachrichten von dem Exleber Meteorſteine vom 15. April 1812 454

IX. Einige Nachrichten von einem leuchtenden Meteore, das man am 15. Mai 1811 im weſtlichen Frankreich geſehn hat 454

X. Zeitungsnachrichten über die Erdbeben, welche man ſeit einem Jahre in und längs dem ſächſiſchen Gebirge geſpürt hat. 459

ANNALEN DER PHYSIK.

JAHRGANG 1812, FÜNFTES STÜCK.

I.

Ueber die Gränzen des ewigen Schnee's im Norden.

von

LEOPOLD VON BUCH, Mitgl. d. Ak. d. Wiſſ. zu Berlin.

(In der Akademie-Verſammlung geleſen den 27. April 1809.) *).

Die erſte und einzige Nachricht von der Gränze des immerwährenden Schnee's im Norden verdankt man dem geſchickten und talentvollen Phyſiker, Herrn

*). Da die Schriften der Berliner Akademie der Wiſſenſchaften auf das Jahr 1809 noch ungedruckt ſind, ſo wählte der Hr. Verf. dieſe Annalen, um den Naturforſchern die lehrreichen Reſultate aus Thatſachen, welche er auf ſeiner Reiſe im Norden faſt alle ſelbſt aufgeſucht hatte, endlich zu übergeben; und zwar geſchieht dieſes unverändert, ſo wie er ſie in der Akademie vorgeleſen hatte. Daſs eine gute Charte von Norwegen, wenn man ſie beim Leſen zur Hand nimmt, den Genuſs noch erhöhe, welchen dieſe intereſſante Unterſuchung gewährt, (ſollte es in Ermangelung einer gröſsern auch nur die alte Pontoppidan'ſche von den drei nordiſchen Reichen ſeyn,) iſt vielleicht nicht überflüſſig zu erinnern. *Gilbert.*

Esmarck in *Kongsberg*. Sie wurde 1803 in den däniſchen Zeitungen bekannt gemacht, und ſpäter im *Nordiſchen Archiv für Naturkunde* vom Prof. Pfaff. Hr. Esmarck erzählt darin, daſs er dieſe Schneegränze in *Norwegen* auf den nördlichen und nordöſtlichen Seiten in einer Höhe von 3000 Fuſs über dem Meere, auf den Weſt- und Südſeiten hingegen bis über 7000 Fuſs hoch gefunden habe. Hieraus haben wir freilich gelernt, daſs dieſe Linie auch in höheren Breiten ſich noch ganz beträchtlich über der Meeresfläche erhebt. Allein, theils blieb die Frage, welchem Breitengrade von Norwegen dieſe Beſtimmungen angehören, da dieſes Land ſich vom 58ſten bis 71ſten Grade der Breite ausdehnt; theils ſind auch die Angaben ſelbſt etwas zu unbeſtimmt, und beruhen auf einer nicht ganz richtigen Idee von Schneegränze. Unmöglich kann dieſe Gränze von Nord- und Südſeiten abhängen. In engen und ſpaltenähnlichen Thälern würde ſich wahrſcheinlich der Schnee noch tiefer herunterziehen, als an den Nordſeiten: denn in ſolche Thäler ſinkt die kältere Atmoſphäre hinein, und widerſteht lange dem Eindringen der höheren und daher mit der Luft aufwärts geführten Temperaturen. Deswegen erhält ſich der Schnee in den *Schneegruben* am *Rieſengebirge* in einer Höhe von nur 3700 Fuſs über der Meeresfläche, ohnerachtet die Schneegränze gegen 2000 Fuſs über die höchſten Gipfel dieſes Gebirges hinläuft; und aus ähnlichen Urſachen giebt es in den Bergen des Jura nie auf-

thauende Eismaſſen, die nicht Gletſcher ſind, nicht höher als 3400 Fuſs über dem Meere.

Die *Schneegränze* iſt eine krumme Fläche, welche wir uns *in der Atmoſphäre* denken, über welcher hinaus der Schnee nicht wegſchmelzen würde; ſie iſt aber keinesweges eine Linie an den Abhängen der Berge. Wir ſuchen ſie nur an dieſen Abhängen, weil wir die Mittel nicht kennen, oder weil dieſe uns zu beſchwerlich fallen, die Gränze unmittelbar in der Atmoſphäre aufzufinden. Sonne und Schatten können alſo weit weniger auf die Schneegränze einwirken, als mittlere Temperaturen. Beſtimmen nun Form der Berge, Natur des Bodens, oder andere, nur auf kleine Räume eingeſchränkte Urſachen den Schnee, ſich in einigen Gegenden tiefer herunterzuziehen; in andern hingegen Gipfel im Sommer zu verlaſſen, welche ſchon weit über die Schneegränze aufſteigen, ſo iſt es die Pflicht des Naturforſchers, durch Vergleichung der Thatſachen zu ſondern, was Folge allgemein wirkender Urſachen iſt, und was dem Einfluſſe neuer Lokalurſachen angehört, welche zu den vorigen treten. Dann wird ſich auch in den nördlichen Breiten eine Höhe für die Schneegränze angeben laſſen, welche nicht zwiſchen mehrern tauſend Fuſs ſchwankt, und welche ſich durchaus nicht nach Nord- und Südſeiten beſtimmt.

Hat alſo Herr Esmarck die Frage über die nordiſche Schneegränze nicht vollſtändig aufgelöſt, ſo darf ich es wohl wagen, der Akademie das We-

nige vorzutragen, was ich über dieſen Gegenſtand zu ſammeln Gelegenheit gehabt habe. Denn eine Beantwortung dieſer Frage, würde ſie völlig entwickelt, ſcheint höhere Reſultate zu verſprechen, als blos die Kenntniſs einer merkwürdigen phyſikaliſchen Erſcheinung. Wäre nämlich die Curve der Schneegränze über die Erdfläche nach beſtimmten Geſetzen zu conſtruiren, ſo würde ſich wahrſcheinlich aus ihrer Höhe die Temperatur aller Orte herleiten laſſen, über welche ſie hinläuft, und daraus würden ſich die bis jetzt ſo wenig gekannten Geſetze der Temperaturverbreitung überhaupt ergeben.

Zwar ſcheint es, als müſſe das Thermometer ſehr viel leichter und ſicherer Temperaturgeſetze durch Aufſuchung von *mittleren Temperaturen* beſtimmen; allein, daſs die Anwendung aller Mittel, welche uns die Thermometer hierzu darbieten, mit ſehr groſsen Schwierigkeiten verbunden ſeyn müſſe, beweiſt die zwar auffallende, aber doch leider ſehr richtige Thatſache, daſs es auf der ganzen Erdfläche nicht über drei, höchſtens vier Orte giebt, deren Temperatur mit Beſtimmtheit bekannt iſt.

1.

Nicht jede Gegend der groſsen nordiſchen Halbinſel eignet ſich zu Beobachtungen über die Schneegränze. Unter den vielen kleinen Bergreihen, welche *Schweden* durchziehen, giebt es nur ſehr wenige, auf welchen ſich der Schnee im Sommer erhält, und auch dieſe müſſen faſt alle ſchon

jenſeits des Polarkreiſes geſucht werden. Daher iſt ewiger Schnee in *Schweden* faſt eben ſo unbekannt, wie in *Frankreich* oder in *Deutſchland*. In *Norwegen* dagegen erſcheinen Schneeberge auch ſchon in niederen Breiten: denn *Norwegen* iſt in ſeiner ganzen Länge von einem Gebirge zertheilt, das in Höhe wenigen, in Ausdehnung keinem andern Gebirge von *Europa* weicht. Nicht allein läuft es ohne Unterbrechung mehr als vier Breitengrade herauf, von 58 bis 62 Grad, ſondern es erhält ſich auch in dieſer Erſtreckung in einer Breite, welche die des Alpengebirges weit übertrifft. Und was dieſes Gebirge vor allen andern, auch den höchſten in *Europa* auszeichnet, iſt, daſs, wenn man den Thälern hinauf bis zur Gebirgshöhe gefolgt iſt, man ſich auf einer Art von Ebene, oft nahe an 5000 Fuſs über der Meeresfläche befindet, welche ſich in einer Breite von acht, zehn oder zwölf Meilen erſtreckt. Die Bauern, welche jährlich mit Pferden und Vieh in groſsen Caravanen aus *Hardanger* an den weſtlichen Küſten über das Gebirge nach *Kongsberg* herunterziehen, müſſen in der Wüſte auf der Gebirgshöhe übernachten; denn über das Gebirge in einem Tage zu kommen, iſt ohnerachtet aller Anſtrengung unmöglich. Wo wäre in den Alpen oder in den Pyrenäen die Gebirgshöhe ſo breit, daſs man nicht in einigen Stunden darüber hinwegkommen und wieder in Thäler herabſteigen könnte? Sehr auszeichnend nennen daher die Normänner die groſse Kette, welche ihr Land

durchſchneidet, die *Langfielde* oder die *Storfielde*, d. h. die *langen* oder die *groſsen Gebirge*; denn alle andere, ſelbſt norwegiſche Berge verſchwinden dagegen. So wie aber die Alpen nach darunter liegenden Landſchaften und Thälern benannt werden, eben ſo bezeichnet der Normann die einzelnen Theile der *Fielde* mit den Namen der Gegenden, welche ſich am Abhange des Gebirges heraufziehen. Das *Bygleſjeldt*, *Hardangerſjeldt*, *Filleſieldt*, *Sogneſjeldt* ſind jedem Normann bekannt. Aber nach dem *Sevogebirge* (dem *Sevebierget*) frägt man auch Unterrichtete vergebens. Denn mit Recht haben es die norwegiſchen Geographen für ehrenvoller gehalten, in Benennung dieſer Gebirge den Eingebornen zu folgen, als im Plinius Namen für eine Bergreihe zu ſuchen, welche noch jetzt den Seefahrern nach *Chriſtiania*, *Bergen* und *Drontheim* unbekannt bleibt; um wie viel mehr alſo nicht der Kenntniſs der Römer verborgen ſeyn muſste!

Von den wenigen Päſſen über dieſes Gebirge iſt keiner bekannter, als der *Paſs von Filleſieldt* in 61 Grad Breite. Denn faſt keiner iſt niedriger, weniger breit, und leichter zu überſteigen. Aber auch faſt keiner iſt reicher und mannigfaltiger an auffallenden und erhabenen Anſichten. Wenn man auf dem Wege von *Chriſtiania* in das groſse Thal von *Walders* eintritt, das ſich von *Filleſieldts* öſtlichem Fuſse wegzieht, ſo glaubt man ſich in *Chamouny* verſetzt, oder in *Hasli*; und wenn man von

Fillefieldts Höhen gegen das Weſtmeer herunterſteigt, ſo erneuern ſich die mächtigen Eindrücke in *Dazio's* und *Giornico's* Engen. Die Menge, die Pracht und die Höhe der Waſſerfälle, der Weg über Abgründe in finſtern Engen, die ſich nie öffnen, wie Rohr ſchwebende Brücken, die Felſen, das Getöſe der wildſtürzenden Bäche, — Alles bildet ein ſo wunderbares und ergreifendes Ganze, wie die *Schweiz* wenig ähnliches aufzuweiſen vermag.

Aber wie in der *Schweiz*, ſo verliert ſich auch hier allmählig die Vegetation und das Leben an dem Paſſe herauf. Im Thale von *Walders* überraſchen noch die herrlichen Wälder durch die vorzüglich ſchönen und hohen Tannen und Fichten, aus denen ſie beſtehen; ſie haben dort noch nicht im Clima ein Hinderniſs ihres Wachsthums gefunden. Allein in dem Paſſe auf *Fillefieldts* Höhe erſcheinen nur noch hin und wieder ſparſame Büſche von Birken; an den Seiten des Paſſes ſind auch dieſe verſchwunden, und nur zwiſchen Mooſen und Bergweiden erreicht man hier den ewigen Schnee auf den Bergen.

Die Tannen (*Pinus abies*) *) ſteigen doch ziemlich hoch über das Thal von *Walders*, ehe ſie ver-

*) Um Irrthum zu vermeiden, bemerke ich, daſs der Hr. Verf. durchgehends, mit Pallas und mit den Bewohnern der ſandigen Länder Nord-Deutſchlands, *Pinus abies* *Tanne* und *Pinus ſylveſtris* *Fichte* nennt, während man in mehrern bergigen Gegenden unter *Tanne* Linne's *Pinus picea* (die Weiſstanne oder Edeltanne), und unter *Fichte*, *Pinus abies* zu verſtehen, *Pinus ſylveſtris* dagegen *Kiefer* oder *Föhre* zu nennen pflegt. G.

ſchwinden; die Straſse zwiſchen den Kirchen von *Etnedal* und *Ourdahl* wird noch zu beiden Seiten, bis faſt zu ihrer gröſsten Höhe, von Tannenbüſchen begleitet, ohnerachtet ſie ſich bis zu 2876 Fuſs über die Meeresfläche erhebt. Freilich ſind dies die Tannen des Thales nicht mehr; kleine, niedrige Bäume haben hier ſchon ein hohes Alter erreicht, und der wenigen Verbreitung ihrer Zweige ſieht man es an, daſs ſie auf dieſer Höhe ſchon weit über die Gränze vorgerückt ſind, welche ihnen das Clima zu ihrem Wohlbefinden geſetzt hat. Wirklich ſind ſie auch höher hinauf ſchon gänzlich verſchwunden.

Daſs aber Tannen und Fichten ſich auch nicht mehr in der Gegend von *Vang* finden, und an den Ufern des *Lille Miöſen*, eines tief umſchloſſenen Sees, und der nächſten Stufe aus dem Thale von *Walders* gegen *Filleſieldt* herauf, das iſt eine lokale, dieſem Theile von *Norwegen* eigenthümliche Erſcheinung, welche wahrſcheinlich zur Geſchichte der Pflanzenverbreitung in *Norwegen* gehört. Aber Clima und Boden ſind unſchuldig daran. *Vang* und der *kleine Miöſen* liegen nicht mehr als 1385 Fuſs über das Meer und kaum 400 Fuſs über die Seen von *Walders*. Auch bezeugt der lebhafte Kornbau an den Abhängen der Berge von *Vang*, daſs nicht die Kälte Tannen und Fichten von dieſen Bergen entfernt hat. Da ſie bei *Ourdahl* bis auf eine Höhe von 2800 Fuſs über der Meeresfläche wachſen, ſo können ſie es auch noch nicht blos bei *Vang*, ſondern faſt im ganzen engen Alpenthale herauf, vom

Miöſen bis gegen die gröſste Höhe des Paſses. Denn *Nyſtuen*, ein ärmliches Wirthshaus und nicht weit von dem Orte, wo die Wäſſer entgegengeſetzten Meeren zulaufen, liegt nur 2948 Fuſs über das Meer. Die Urſachen, welche die Keime der Bäume über die Länder verbreiten, haben in dieſen höheren Thälern gefehlt. Die Winde kommen faſt immer von den weſtlichen Küſten, aber ſie wehen ſelten von Oſten her am Gebirge herauf. Daher mag es überhaupt kommen, daſs Tannen der *ganzen Weſtſeite* von *Norwegen* fehlen. Hätten indeſs auch Winde die Keime bis zur gröſsten Höhe des Gebirges gebracht, ſo war doch das Gebirge zu breit um dieſe Keime bis in Gegenden zu führen, wo ſie ſich entwickeln konnten. Selbſt *Filleſieldt*, das von *Nyſtuen* bis *Maryſtuen* wirklich nur zwei Meilen breit iſt, muſs in dieſer Hinſicht viel breiter angeſehn werden; denn die Thäler gegen das Weſtmeer ſind wie enge, winkliche Spalten, und die Gebirge, welche ſie an den Seiten begleiten, erniedrigen ſich bis zum Meere hin nicht.

Wäre das ganze Gebirge nicht höher, als der Paſs zwiſchen *Nyſtuen* und *Maryſtuen*, wo er ſich in nicht volle 3000 Fuſs Meerhöhe erhält; ſo würde man ſchwerlich von hohen Gebirgen dieſer Gegenden reden. Allein der Paſs iſt ein Thal, von hohen Bergen umſchloſſen, wie der *Gotthardt*, oder noch beſſer, wie der niedrige *Brenner* zwiſchen ewigen Eismaſſen. Steigt man nur wenig an den Abhängen herauf, ſo erſcheinen bald Schneefelder, die ganz

nahe zu ſeyn ſcheinen, und noch mehr fällt die hohe Geſtalt des *Sule-Tind* auf, ein iſolirter Kegel, der wie eine coloſſaliſche Kuppel auf der gröſsten Höhe der Gebirgsfläche ſteht. Man hält ihn allgemein für den höchſten Punct in der Nähe von *Fillefieldt;* denn er beherrſcht weit umher die Fläche, über welcher er aufſteigt. Seine Abhänge ſind ſo felſig und ſchroff, daſs man nur mit Mühe den Gipfel erſteigt. Der Schnee verläſst den Fuſs des Berges ſelbſt im höchſten Sommer nicht, und würde wahrſcheinlich noch höher an den Abhängen herauf liegen, könnte er ſich nur an den ſteilen Felſen erhalten.

Am 16ten Auguſt 1806 zu Mittage ſtand das Barometer zu gleicher Zeit

auf *Sule-Tinds* Gipfel auf . . 22 Zoll 6,9 Linien; Therm. 6°,25 R.

in *Chriſtiania* etwa 20 Fuſs über der See, auf 27 Zoll 10,87 lin.; Therm. 16° R.

Daraus folgt für *Sule-Tind* die Höhe von 5514 par. Fuſs (1784,8 Met.) über das Meer; und von 2500 Fuſs über das Thal von *Fillefieldt.* Der Gipfel ſelbſt war ganz frey von Schnee, und beſtand aus rauhen Blöcken, auf denen auch nicht einmal Mooſe fortkommen. Der Umfang deſſelben iſt nicht bedeutend, und die Oberfläche faſt eben.

Wirklich ſieht man von dieſer Höhe gegen Süden hin keinen Berg in der Nähe, welcher dieſem an Höhe gleich käme. Allein die Berge gegen Norden, welche das Thal von *Fillefieldt* von *Sule-Tind* ſcheidet, ſind höher. Sie mögen ihn noch

um 2 oder 300 Fuſs übertreffen und etwa 5800 Fuſs über das Meer heraufreichen. Dieſe Berge, für welche ich keinen beſondern Namen erfuhr, erhalten ſich in einer anſehnlicher Länge in der Höhe von mehr als 5000 Fuſs, und ihre Gipfel werden von Schnee niemals befreyt. Denn von den flächern Abhängen, von den weniger iſolirten und breiteren Gipfeln führt der Wind den Schnee nicht ſo leicht in die Thäler; auch ſind die näheren Thäler nur wenige hundert Fuſs tiefer, und in ihnen ſchmilzt der Schnee kaum. Die Atmoſphäre wird daher hier nie durch den ſchneeloſen und von der Sonne erhitzten Boden erwärmt, und die Temperatur ſteht aus dieſem Grunde um ſolche Gipfel immer noch tiefer, als auf den Spitzen freyſtehender Kegel, wie *Sule-Tind* iſt.

Wäre daher *Sule-Tinds* Gipfel, ſtatt auf den Umfang weniger Schritte beſchränkt zu ſeyn, eine Ebene von Meilenlanger Erſtreckung, man würde den Schnee auf dieſer Ebene nie wieder verſchwinden ſehen, und wahrſcheinlich würden ſich dann Gletſcher an den ſchroffen Abhängen bilden. Dieſer Gipfel ſteht alſo ſchon in die Schneegränzen hinein.

Beobachtet man nun die Höhen nordwärts des Paſſes, wo der Schnee anfängt, eine zuſammenhängende Decke über die Berge zu bilden, und vergleicht dieſe mit bekannten Höhen an *Sule-Tinds* Abhange, ſo finden ſich dafür ohngefähr 5200 oder 5300 Fuſs Erhebung über das Meer. So hoch

darf man alſo hier die Gränzen des immerwährenden Schnees annehmen. Nicht ganz 900 Toiſen.

Gletſcher finden ſich an dieſen Schneebergen und überhaupt in der Nähe von *Fillefieldt* nirgends. Denn, um Gletſcher zu bilden, müſſen ſich die Berge noch viel weiter in der Schneeregion fortziehen. Gletſcher verlangen ungeheure Eismaſſen und einen gewaltigen Druck der obern Maſſen, welcher die tiefern von dem immerwährenden Schnee bis in tiefe Thäler zu ſchieben vermag. Solche Eismaſſen entſtehen nicht an den Bergen, welche *Fillefieldts* Paſs auf der Nordſeite einſchlieſſen. Noch weiter hin, gegen Norden fallen dieſe Berge bald wieder ab, bis zur Höhe von ohngefähr 4500 Fuſs; und in dieſer Höhe bilden ſie eine Art von Ebene, mit flachen Thälern durchſchnitten, die ſich mehrere Meilen weit fortzieht, *Aardahls-Fieldt* genannt, weil ſie zum Kirchſpiel *Aardahl* am *Sognefiord* gehören.

Dieſe Gebirgsfläche erhielt im Anfange des vorigen Jahrhunderts zufällig einen ſchnellen und ausgebreiteten Ruf. Man hatte den Muth hier, jenſeits der Wolken, Bergwerke anzulegen, und ſchöne und reiche Stücke von Kupfererzen, welche man auf dem Gebirge fand, hatten ſelbſt die Regierung für das Gelingen des Werks intereſſirt. War es auch hier nicht gerade nothwendig, die Schächte durch Schnee abzuſinken, ſo war dieſer doch nicht ſehr fern; und ſtatt des Holzes in den Gruben, das nur mit groſser Mühe am ſteilen Gebirge heraufge-

bracht werden konnte, mufste man sich entschliefsen *Eis* zu benutzen. Man liefs das Waffer in den Gruben aufsteigen, gefrieren, fchlug das Eis wieder heraus, und liefs *Eispfeiler* als Stempel zurück und als Unterftützung, welche fo leicht nicht wieder wegfchmelzen konnte *). Diefer Bergbau hat fich viele Meilen auf dem Gebirge ausgedehnt, bis zum Fufse des *Horunger*, eines fteilen und hohen Berges über dem Paffe des *Sognefieldt*, der die Landfchaften *Guldbrandsdalen* und *Sogn* mit einander verbindet. Allein die Unregelmäfsigkeit der Lagerftätte des Erzes und die Mühe der Gewinnung machte bald den kühnen Hoffnungen ein Ende; und vom Erfolg der Arbeiten ift nun nichts übrig geblieben, als die Erinnerung der Gebirgsbewohner und einige herrliche Stücke von buntem Kupfererz, gediegenem Kupfer, Malachit und gediegenem Silber in dem königl. Mineralien-Cabinette in *Copenhagen* und in einigen älteren Cabinetten in *Deutfchland*.

2.

Südlicher, und ganz von dem *Storfieldt* getrennt, liegt unter 60 Grad Breite ein hohes, ewig befchneites Gebirge, tief im Innern der Provinz *Hardanger*, und wie eine Infel faft ringsum von Meerbufen umfchloffen. Diefes Gebirge leuchtet viele Meilen weit her den Seefahrern entgegen, wenn fie, auf ihrem Wege nach *Bergen*, an der

*) *Dolchmann Kongl. Fidensk. Selskabs Skrifter* XI. 148.

Bommel-Ö nordwärts und über *Selböefiörd* herauffahren; und dieſer Anblick erregt nicht ſelten das Erſtaunen manches ſüdlichen Schiffers, wenn er ſolche Schneemaſſen noch am Ende des Sommers erblickt. Sonderbar bleibt es noch, wenn man näher herankommt und auf einer iſolirten Bergreihe Gletſcher und Eismaſſen findet, wie ſie ſelbſt auf dem hohen Gebirge nicht vorkommen. Die Kette läuft faſt gerade von Norden gegen Süden, mehr als zwölf Meilen herauf. Sie ſteigt bey *Matre* ſchnell auf, erhält ſich in der Schneehöhe in ihrer ganzen Erſtreckung und fällt in *Kinſervig* ſo ſteil wieder ab, daſs die Eismaſſen dort faſt unmittelbar über dem Meerbuſen, dem *Söefiord* ſchweben. Gegen Weſten begränzt ſie der groſse *Hardangerfiord*, gegen Süden der Fiord von *Aakre*, nordwärts der *Samlenfiord*, und oſtwärts drängt ſich eng der tiefe *Söefiord* zwiſchen dieſen und den *Langfieldten*. Es bleibt nur eine ſchmale Erdzunge zwiſchen *Aakre* und dem *Söefiord*, die ſich in ihrer gröſsten Höhe bey *Vinterthan* nicht einmal bis auf 500 Fuſs hebt. Dieſe ſo ganz abgeſchnittene Reihe heiſst das *Folge-Fonden-Fieldt*. Ein *Fond* iſt bey den Einwohnern eine Eisfläche; der Name bezeichnet daher ſehr richtig ein Fieldt oder ein Gebirge, das aus einer fortgeſetzten Eismaſſe beſteht. Schiffer und holländiſche Charten haben den Namen in *Fuglefang* verändert und in dieſer verſtümmelten Form findet man ihn ſogar in *Ramus* und in andern Beſchreibungen von *Norwegen*.

Vortreffliche Nachrichten über dieſes merkwürdige Schneegebirge verdanken wir dem kenntnifsvollen Prediger *Herzberg* in *Kinſervig*; dem die groſsen Maſſen beſtändig vor Augen liegen. Er hat ſie oft und von mehreren Seiten her beſtiegen, und Barometer auf ihre Gipfel gebracht. Es ſtand am 25ſten September 1805 ein Heberbarometer

auf *Folge-Fondens* Höhe . . . 23 Zoll 1,9 Lin.; Therm. 2°,75 R.

- zu *Reyſaeter* am *Söefiord* . . . 28 Zoll 3,8 Lin.; Therm. 9°,5 R.

Das giebt die Höhe des *Folge-Fonden* nach La Place's Regel 5087,4 par. Fuſs oder 1652,6 Meter. Das Barometer ſtand auf Schnee, allein noch nicht ganz auf der gröſsten Höhe des Gebirges. Herr *Herzberg* glaubt, dieſes könne im weitern Fortlauf wohl noch bis gegen 200 Fuſs anſteigen, die volle Höhe daher ohngefähr 5300 Fuſs betragen. — Auf der ganzen Länge findet ſich kein beſonders ausgezeichneter Gipfel; das Ganze iſt eine flachgewölbte ungeheure Schneekuppel, ohne Unterbrechung, ohne Einſenkung, ſo ohngefähr wie der *Buet* im Kleinen. Oben auf der Höhe liegt kein Eis; hat man eine Fuſshohe Rinde von hartem Schnee durchbrochen, ſo findet ſich darunter nur weicher Schnee bis in unbekannte Tiefe fort. Die Eismaſſen erſcheinen erſt an den Abfällen des Gebirges. Unter dieſen ſind aber keine gröſser als die, welche ſich von der weſtlichen Seite herabſtürzen. Dort, im Kirchſpiel von *Quindherred*, zieht ſich ein kleiner

Meerbusen, der *Molangfiord* in das Gebirge herein. Am Ende des Fiord öffnet sich das *Bondhuusdal*, und aus dem Hintergrunde des Thales leuchtet ein Gletscher, wie nur einer der Gletscher des *Grindelwalds*. Das Eis zieht sich offenbar unter der Schneedecke hervor, welche sich über das ganze Gebirge hinzieht, und von dort geht der Gletscher ununterbrochen bis in die Tiefe. Nach Hrn. *Hertzberg* ist seine untere Fläche nur etwas mehr als 1000 Fuss über dieser. — Einem ähnlichen Gletscher soll der starke Bach bey *Matre* am südlichen Ende des Gebirges seine Entstehung verdanken.

Folge-Fonden zeigt uns daher alle Verhältnisse und alle Erscheinungen eines Gebirges, das nicht allein die Schneeregion berührt, sondern sie auch noch weit überstiegen hat. Und doch erreicht die gröste Höhe des Gebirges nicht einmal die Höhe welche wir auf *Fillefieldt* als dem Anfang des ewigen Schnees fanden. Herr *Hertzberg* glaubt, dass man die Schneegränze auf *Folge-Fonden* ohnmöglich höher als 4800 Fuss annehmen dürfe. Und das würde man auch aus andern seiner Messungen schliessen. Der *Melderskin*, eine hohe Spitze über *Rosendal* in *Quindherred* verliert den Schnee auf dem Gipfel niemals. Auf seiner Ostseite erscheint sogar ein Anfang von Gletscher. *Melderskins* Höhe ist jedoch, dem Barometer zufolge, nur 4558 Fuss. Aehnliche Erscheinungen bemerkt man am *Solen-Nuden*, einem der Gipfel, mit welchen *Folgefonden*, *Ulensvang* gegenüber in den *Söefiord* abfällt,

und *Solen-Nuden* iſt doch nicht einmal 4500 Fuſs hoch. Selbſt auf dem naheſtehenden *Aga-Nuden* bleiben Schneeflecke liegen, ohnerachtet dieſem Berge nur 4304 Fuſs Höhe zukommen.

Man könnte leicht die Urſache dieſes plötzlichen Sinkens der Schneegränze in der Nachbarſchaft des groſsen Meeres ſuchen. Die faſt nie aufhörenden Nebel über den äuſseren Inſeln, die Wolkendecke, die Regen, entziehen der Atmoſphäre und dem Boden die Einwirkung der Sonne. Die Summe der Wärme in den Sommermonaten, welche nur allein Schnee ſchmelzen, iſt in dieſen feuchten Gegenden beträchtlich geringer, als tiefer im Lande und in den Gebirgen, wo die Erkältung der warmen Meerluft weniger ſchnell, der Hervortritt des Dampfes daher weniger auffallend iſt. Allein dieſer Erklärungsgrund läſst ſich auf *Folge-Fonden* nicht durchaus anwenden. Dieſes Gebirge iſt wahrſcheinlich der Einwirkung des groſsen Meeres ſchon zu weit entrückt. Denn nach Herrn *Hertzbergs* fünfjährigen Beobachtungen zu *Malmanger* in *Quindherred*, weichen zwar der Juny und July in mittlerer Wärme, derjenigen dieſer Monate in *Upſal*, allein anders iſt es im Herbſt und im Frühjahr. Fällt die Wärme des Septembers in *Upſal* bis auf 9° R., ſo ſteht ſie noch bis gegen 11° in *Malmanger*. Die Wärme des Octobers ſinkt in Upſal bis auf 5°,17, in *Malmanger* erhält ſie ſich noch bis auf 7°,5. Eben ſo im Frühjahr. Der April in *Upſal* hat ſich nur bis auf 3°,56 gehoben, wenn er in

Malmanger ſchon mehr als 5°,5 erreicht hat; *Upſals* May ſteht auf 7,°56, wenn der May in *Malmanger* ſich ſchon bis zu 9°,25 aufſchwingt. Die Wirkung des Sommers iſt alſo in *Hardanger* bey weitem gröſser als oſtwärts des groſsen Gebirges, und vom Meere entfernt. Und wenn auch den *Langfielden* näher, dieſe Differenz der Frühjahrs- und Herbſtmonate auf beiden Seiten des Gebirges weniger groſs ſeyn möchte, weil die wärmenden Süd- und Weſtwinde dieſe Gegenden mehr treffen, als die entfernte Gegend von *Upſal*, ſo würde doch dieſes, auch bey völliger Gleichheit, nicht hinreichen, den groſsen Unterſchied in der Höhe der Schneegränze über *Hardanger* und auf *Filfefieldt* zu erklären.

Daher mag man mit gröſserer Wahrſcheinlichkeit den Grund in der groſsen Schneemaſſe des Folge-Fonden ſelbſt ſuchen. Ein ununterbrochenes Schneefeld von 12 Meilen Länge und faſt überall 2 Meilen breit, muſs beträchtlich die Atmoſphäre erkälten. An den ſteilen Abhängen ſinkt die kalte Luft nieder und zieht die Schneegränze um ein anſehnliches mit ſich herunter. So hat es auch ſchon Sauſſure in den Alpen *), ſo Ramond in den Pyrenäen gefunden, und dieſe Erſcheinung hat

*) Sauſſure *Voyages* §. 942. Er glaubt, die Erkältung durch Schneefelder und Wäſſer von geſchmolzenem Schnee könne die Schneegränze mehr als 600 Fuſs unter die Höhe dieſer Gränze herabſetzen, auf weniger hohen und weniger ſchneebedeckten Gebirgen.

den letztern zu der sehr artigen Bemerkung geleitet, dafs die Schneegränze über die Breite der Pyrenäen weg, eine Curve bilde, die sich, nach oben zu *concav*, von der einen Seite des Gebirges bis zur andern fortziehe und deren Scheitel in der Mitte des Gebirges selbst liege. Denn auf den Seiten wirkt noch die erwärmte Luft der Ebenen, über welche das Gebirge aufsteigt, und die Schneegränze steht höher. In der Mitte hingegen erkälten die grofsen Eismassen, welche alle Berge bedecken, die Luft, und die Schneegränze sinkt herunter.

Wirklich scheint auch in *Hardanger* die Schneegränze sogleich höher hinauf zu rücken, sobald man sich von *Folge-Fonden's* Schneefeldern entfernt. Am 15ten September 1806 stiegen wir, Herr *Hertzberg* und ich, auf *Revilds-Eggen*, unmittelbar über *Ulensvang* und nur durch den *Söefiord* von *Folge-Fonden* getrennt. Der Berg, eine fortlaufende Reihe, und die erste Stufe zu den *Langfielden*, hebt sich, wie *Folge-Fonden* gegenüber, so steil in die Höhe, dafs die ganze Masse nur eine einzige senkrechte Mauer über dem Fiord zu seyn scheint. Der Meerbusen bildet ein Thal, eine Spalte, mit mehr als 4000 Fufs hohen Abstürzen zur Seite; eine Erscheinung, die so imposant ist, dafs die Einbildungskraft kaum ihr etwas an die Seite zu setzen vermag. Wäre *Lauterbrunnen* in der Schweiz ein Fiord und die steilen Felsen zur Seite die Ufer, der mächtige Eindruck des *Söefiord* würde bey weitem noch nicht erreicht werden,

Nur in *Norwegen* ſelbſt, oder auf *Americas* Nordweſtküſte, mögen wir etwas ähnliches wieder aufſuchen. — Wir ſahen das Barometer ſtehen

auf *Revilds-Eggen* auf 25 Zoll 9 Lin.; Therm. 6° R.
in *Ullensvang* am *Söefiord* auf 28 Zoll 1,5 Lin.; Therm. 9° R.

Daraus folgt die Höhe des Berges 4292 p. Fuſs. Auf dieſem Gipfel bleiben aber keine Flecke Schnee liegen. Das Gebirge ſteigt noch mehrere hundert Fuſs höher und erhält ſich in dieſer Höhe 8 bis 10 Meilen fort; doch erſcheinen nirgends groſſe Schneefelder, ſondern nur Flecke in den flachen Thälern, welche das Gebirge durchſchneiden. In der Mitte dieſer ausgedehnten, baumloſen, öden und kalten Gebirgsfläche, ſteht wie ein Thurm der *Haarteig* oder *Hartoug;* ein Fels, unter welchem der Weg von *Hardanger* nach *Kongsberg* hinläuft, und der ſich vielleicht 300 Fuſs über die Fläche, und gewiſs gegen 5200 Fuſs über das Meer erhebt. Doch iſt weder ſein Fuſs von einer ununterbrochenen Schneedecke umgeben, noch ſein Gipfel mit Schneemaſſen bedeckt. Hier alſo, in derſelben Breite, und nur wenig von Folge-Fonden entfernt, beſtätigen ſich vollkommen die Erfahrungen auf *Fillefieldt* über die Höhe der Schneegränze; denn hier ſind nicht mehrere Quadratmeilen mit erkältenden Schnee- und Eismaſſen bedeckt.

Daher mögen wir nicht ſehr irren, wenn wir als Norm für die Höhe der unteren Schneegränze

in 61 Grad Breite 5000 par. Fuſs annehmen, oder 870 Toiſen.

3.

Faſt noch ausgedehnter und um vieles höher, als *Folge-Fonden-Fieldt*, iſt ein anderes Gebirge dieſer Breiten, das ſich ebenfalls ganz vom groſsen Gebirge entfernt, und kaum mit dieſem zuſammenhängt. Es ſind *Juſtedals Eisberge*, im Norden des *Sognefiord*, und *Filleſields* Bergen faſt gegenüber. Doch kennt man die Höhe dieſer Berge noch nicht, und auch mir iſt es nicht geglückt, ſie zu beſteigen. Nur auf dem Wege von *Juſtedalen* nach *Lyſter* am *Sognefiord* ſahe ich die Fichten auf *Vigedals* Bergen in 2276 Fuſs Höhe faſt ſchon verſchwunden. Die Fichtengränze iſt aber von der Schneegränze, nach Zuſammenſtellung mehrerer Beobachtungen, ungefähr 2600 Fuſs entfernt. Dieſe Beobachtung würde alſo auch hier der Schneegränze mehr als 5000 Fuſs über die Meeresfläche beſtimmen; und ſie würde noch nicht ſehr von der auf dem ſüdlicher liegenden *Filleſieldt* abweichen. An den Schneefeldern ſelbſt würde ſich aber freilich dieſe Gränze wahrſcheinlich auch hier, wie auf *Folge-Fonden*, noch etwas tiefer herabziehen. Denn auch *Juſtedal's* Schneefläche erſtreckt ſich fortgeſetzt gegen 10 Meilen in die Länge und häufig mehr als 2 Meilen in die Breite; und darf man der Schätzung aus einer bloſsen Anſicht von gegenüberliegenden Bergen trauen, ſo ſteigt dieſe Fläche wohl bis nahe, vielleicht bis über 6000 Fuſs Höhe.

[illegible] grössten [illegible] Einwohner [illegible] an die [illegible] die Entfernung [illegible] Gletscher [illegible] diese Messung [illegible] um [illegible] Gletscher zu [illegible] dieselben Commissarien [illegible] auf demselben Orte [illegible] zu finden. Der *Eis-Braee* war weniger vorgerückt, die Einwohner waren geflohen, und ihre Besitzungen lagen und liegen noch unter dem Eise vergraben *). Eben so verwüstend waren damals die Gletscher im *Krondal*, einem Thale, das, wie *Milvirsdal*, das grössere *Justedalen* beendigt. Allein, wo siehet man auch ähnliche Gletscher? Im *Krondal* erscheinen sie als ein ungeheurer, blendend weisser Fussteppich, zu beiden

*) *Thaarup's Magazin for Statistik* 1802. II. B. 1. H.

Seiten an gewaltige Fellen [illegible]. [illegible] durchaus keinen [illegible] scheint wie vom [illegible] zu [illegible]. Im Thale, wenn der Gletscher [illegible] zieht er sich noch, wie der [illegible] lich herunter, und [illegible] sich hin; und von den Seiten des [illegible] sich neue Gletscher [illegible] Boden, andere [illegible] des Abhanges. [illegible] ter Hof ganz in der Nähe, der [illegible] verhinderte es die große Moraine [illegible] Stücke selbst wie Berge [illegible] nelbar reifende [illegible] rühren. Der Fuß [illegible] liegt aber auch [illegible] Kirche, in der Mitte des Thales, [illegible] 638 pariser Fuß *).

Wenden wir uns von diesen [illegible] höher hinauf zu den [illegible]

*) Vermuthlich sind diese [illegible] gelegenheit wegen [illegible] so [illegible] merksamer Reisender [illegible] Hr. Prof. [illegible] schaftigen [illegible] des [illegible] (Scandin. Litter. [illegible] Christiania [illegible] Bergen [illegible] wirtigen Gegenden [illegible] wohl [illegible] dahin von Copenhagen aus [illegible].

Landes von *Europa*, in 70 und 71 Grad Breite, so werden wir nicht sehr erstaunen, wenn wir in dieser Entfernung, und dem Pole um so Vieles genähert, die Schneegränze nur wenig hoch über die Oberfläche weglaufen sehen. Ja, nach den sehr ausgebreiteten und häufigen Vorstellungen von Lappländischer Kälte könnte man leicht glauben, die Schneegränze werde hier beinahe die Oberfläche des Meeres berühren. Aber dass sie hiervon noch weit entfernt sey, zeigt sogleich die erste Ansicht des Landes *). Denn im 70sten Grade der Breite ist hier nicht alle Landes-Cultur gewichen; noch giebt es hier Gärten und Kornfelder, Dörfer an den Ausflüssen der Ströme, und Wälder in den Thälern herauf. *Altengaard*, der Amtsmannssitz im Innern des *Altenfiord*, so wie er im Sommer erscheint, würde in jedem Clima reizend genannt werden. Er liegt in der Mitte eines hohen Fichtenwaldes, mit herrlichen Aussichten und Fernen am Fiord herunter auf Schneeberge und Felsen; durch den Wald rauscht der mächtige Strom, und am Wasser herauf zieht sich *Elvebacken* hin, das wohl aus zwanzig Höfen besteht, die in der Mitte ihrer Felder und Wiesen liegen. Wer kann hier an Schneegränze denken? Die Fichten bedecken das nahe *Kongshavns-Fieldt* bis auf den Gipfel, und

*) Die Landcharte von Lappland, in Hrn. Wahlenberg's so eben erschienener *Flora Lapponica*, zeigt alles Geographische sehr deutlich, von welchem hier und in dem Folgenden die Rede ist. *Gilbert.*

es ist doch 526 Fuſs hoch. Nur erſt an entfernteren Bergen gelingt es, die Fichtengränze zu finden. Am *Skaanevare*, welcher 1321 Fuſs hoch ist, und am *Borrasvard* verſchwinden dieſe Bäume erſt, wenn man mehr als 700 Fuſs am Abhange heraufſteigt. Um die Gipfel dieſer Berge mit ewigem Schnee bedeckt zu ſehen, müſsten ſie aber noch um Vieles höher aufſteigen. Schnee ist im Sommer auf faſt keinem der Berge im nähern Umkreiſe von *Altengaard* ſichtbar.

Höher ſind die Berge bei *Talvig*, zwei Meilen von *Altengaard*; denn *Talvig* liegt am Fuſse des letzten Zweiges vom groſsen *Kiölengebirge*, das bis hierher in einer ſehr bedeutenden Länge *Schweden* von *Norwegen* trennt, das ſich aber in dieſen Breiten zerſplittert, und über Inſeln dem *Nordcap* auf *Magerve*, und den Cap von *Porſanger*, von *Sverholt* und von *Nordkyn* auf dem feſten Lande zuläuft.

Die erſten Felſen über der Bucht von *Talvig* ſteigen ungemein ſchnell in die Höhe, und die Bäche ſtürzen von oben in ſchäumenden Fällen herunter. Aber nach tauſend Fuſs Höhe breiten ſich Gebirgsthäler aus, und man ſteigt nun weniger ſchnell noch mehrere Meilen herauf. Progreſſiv mit der Höhe verſchwindet nun unter den Füſsen diejenige lappländiſche Vegetation, mit der man in den Thälern ſo vertraut wird. Bald ſind die Fichten nicht mehr; dann werden die Birken immer kleiner. Nun verſchwinden ſie ganz, und zwiſchen den Büſchen von Gebirgweiden und Zwergbirken können ſich

jetzt die ungeheure Menge Beerenkräuter ausbreiten, Heidelbeeren (*Blaubeer, Vaccinium myrtillus*) auf den trockenen Höhen, und Multebeeren (weiſse Himbeeren, *Rubus chamaemorus*) in den moraſtigen Gründen. Auch über ſie wird man Herr; die Heidelbeeren tragen nicht mehr, ſie ſtehen einzeln mit wenig Blättern und nicht mehr buſchförmig zuſammen; ſie verſchwinden endlich, und bald folgen ihnen die Gebirgsweiden nach. Nur die Zwergbirke trotzt der Höhe und Kälte; aber auch ſie erliegt, ehe man die Gränzen des ewigen Schnees erreicht, und es bleibt ein breiter Rand um dieſe Gränze zurück, auf dem, auſser den Mooſen, ſich nur wenig Pflanzen mühſelig halten. Selbſt Rennthiermoos, das doch in den Wäldern mit den Heidelbeeren in Ueppigkeit des Wachſes wetteifert, kömmt nur ſparſam bis zu ſolchen Höhen hinauf. Oben auf dem Gebirge, da, wo es faſt zur Ebene wird, liegt freilich kein Eis, und Gletſcher ſind hier nicht; allein der Schnee verläſst dieſe Höhen doch nie, und nur einzelne Spitzen und Flecke über der Fläche ſind hier wenige Wochen ſchneeleer.

Von dieſen Spitzen iſt *Akka-Solki* eine der ausgezeichnetſten, wenn auch nur wenig über die Gebirgsfläche erhöht. Nur zwei oder drei andere Gipfel der Nähe unterbrechen die ausgebreitete Ausſicht von hier aus, bis in die äuſserſte Ferne. Der Schnee hatte am 16ten Auguſt (1807) nur vor wenig Tagen dieſe Höhe verlaſſen, und nur eben

erst brach auf der Gebirgsfläche der [illegible] Boden hervor. Es stand das Barometer

auf *Alka-Solla* auf [illegible]

in *Talvig* 70 Fuss über der

See auf [illegible]

Höhe von *Alka-Solla* über der See [illegible] oder 1023.5 Meter. Der höchste Berg [illegible] gend liegt noch eine kleine Meile [illegible] wird von *Alka-Solla* durch das [illegible] *Storvands* getrennt, [illegible] höher; daher [illegible] Fuss über dem Meere. [illegible] Berge liegt in der That der Schnee [illegible] durch bis oben hinauf, [illegible] aus sieht man diesen Gipfel immer mit [illegible] deckt. Wäre daher auf [illegible] grosse Ebene ausgebreitet, [illegible] auch im höchsten Sommer keine einzelne [illegible] lose Flecke mehr [illegible] würden sich Gletscher an den Abhängen gegen die Fiorde erzeugen. [illegible] *der Schneegränze* [illegible] *Grad Breite* auf [illegible] *über dem Meere.*

Gletscher fehlen doch auch diesen Gegenden nicht. Sie erscheinen nördlich von *Alka-Solla*, [illegible] ner niedrigen Landzunge, über welcher der Weg von *Quaenanger* nach dem [illegible] Dort erhebt sich [illegible] eine hohe Bergreihe, [illegible] sich in gleicher Höhe bis über 4 Meilen weit fort.

Der Schnee liegt feſt und ewig in einer ununterbrochenen Fläche auf dieſem Gebirge, wie auf *Folge-Fonden* und wie auf *Juſtedals* Bergen. Steht man auf den Bergen über *Alt-Eid*, ſo ſcheint es, eine weiſse Decke ſey, wie künſtlich, über die dunkeln Felſen gebreitet. Man ſieht recht deutlich, wie ſich in hohen Thälern die Gletſcher aus dem Schnee abſondern, und wie ſie ſich gegen den tiefen umgebenen *Jöckulfiord* hereinſtürzen. In der Mitte über die ſteilen, faſt ſenkrechten Felſen bleiben ſie hängen, und im Sommer ſtürzen von dort die groſsen Eismaſſen unaufhörlich in den Fiord, oft in ſolcher Menge und mit ſolcher Gewalt, daſs die dadurch entſtehende heftige Bewegung im Fiord das Waſſer auf Meilen weit viele Fuſs über das Land herauftreibt, und dabei nicht ſelten die Hütten der Lappen mit ſich fortreiſst. *Jöckuls-Fieldt* ſelbſt, in welchem ſich der alte inländiſche Name der *Jöckull* erhalten hat, ſteigt doch kaum mehr als 3500 Fuſs über das Meer. Auch hier wird durch die groſse Ausdehnung des Schnees, und durch die dadurch bewirkte Erkältung, die Schneegränze heruntergedrückt.

Die verſchiedene Höhe des Verſchwindens der Bäume und Büſche an den Gebirgen von *Talvig* iſt nicht zufällig. Schon von *Drontheim* herauf hatte ich in dieſem Verſchwinden eine auffallende Regelmäſsigkeit geſehen, und waren auch die abſoluten Höhen der Tannen-, der Fichten-, der Birkengränze verſchieden, ſo blieben doch immer die

Unterschiede dieser Höhe sich fast vollkommen gleich. Bey *Talang* läuft:

die Gränze der *Fichten (Pinus sylvestris)* in 730 Fuſs Höhe;
Birken (Betula alba) hören auf in 1483 — —
Heidelbeeren (Blaabaer, Vaccinium myrtillus) in - - 1908 — —
Salix myrsinites in - - - 2019 — —
(*Salix lanata* steigt noch weit höher und erreicht beinahe die Schneegränze).
Die *Zwergbirke (Krumpebirk, Betula nana)* hört auf in - - 2576 — —
Die *Schneegränze* ist in - - 3300 — —

Es beträgt daher der senkrechte Abstand
von den Orten, wo die *Fichten* aufhören, bis zur Gränze der *Birken* - - - 753 Fuſs.
Von der *Birken*- bis zur *Zwergbirken*-Gränze - - - 1093 —
Von der *Zwergbirke* bis zur *Schneegränze* 924 —
Und die *Fichten* stehen von der *Schneegränze* ab - - 2570 —
Die *weisse Birke* hingegen - - - 1817 —

So ohngefähr ist es überall an der *norwegischen* Küste herauf. Steht die Fichtengränze 3000 Fuſs hoch, so werden auch die Birken sich bis zu 3750 Fuſs erheben und die Schneegränze wird in 5570 Fuſs hinlaufen. Und so werden sich wahrscheinlich diese Differenzen über ansehnliche Erdräume erhalten. Denn nicht der Boden bestimmt diese Gränzen, sondern nur allein die Temperatur, und das so bestimmt, daſs man nicht ohne Vergnügen an so

vielen Bergen dieſer Küſten beobachtet, wie Tannen, Fichten und Birken in einer gewiſſen Höhe horizontal wie *abgeſchnitten* zu ſeyn ſcheinen. Sie haben die mittlere Temperatur ihres Wachsthums erreicht, und höher zu ſteigen iſt ihnen nicht mehr erlaubt.

Dieſes würde uns ein vortreffliches Mittel geben, unmittelbar die Schneegränze zu finden, wenn wir auch nicht bis zu ihr hinaufdringen können, wenn nicht das Wachsthum und das Gedeihen vieler Bäume noch mehr von der Länge und Intenſität des Sommers als von der mittleren Temperatur abhängig wäre. Der Birke iſt ſo z. B. ſchon der Sommer auf ſelbſt nur niedrigen Alpen in der Schweiz zu kalt, ſie bleibt dort überall in wärmeren Regionen zurück. Ohne dieſe Schwierigkeit würde ein einzelner, nicht ſehr hoher Bergrücken ſelbſt in niedern Breiten, zur Beſtimmung der Schneegränze hinlänglich ſeyn. Ein Berg, auf welchem Lorbeeren und Cypreſſen verſchwinden, würde uns eben dadurch lehren, wie weit man ſich erheben müſſe um die Gränze der Kaſtanien zu finden, dann der Nußbäume, der Buchen, der Eichen, der Tannen, der Fichten, der Birken, endlich die Schneegränze ſelbſt. Und hieraus würde ſich die Krümmung der Schneegränze in verſchiedenen Meridianen faſt überall durch Beobachtung finden laſſen, und daraus endlich die Vertheilung der Temperaturen auf der Erdfläche und deren Geſetze.

5.

Beinahe einen vollen Breitengrad über *Alten*, und dem grofsen Meere ganz nahe, liegt *Hammerfest*, auf einer Insel; *Qualöe*, am nördlichen Ende des Altenfiords, die nördlichste Stadt in der Welt. Wie sehr ist aber nicht auch hier Alles im Klima und im äufsern Ansehn des Landes verschieden! Hier wächst kein Baum mehr; kein Kraut in den Gärten. Die Birken bleiben nur Büsche und schon in 700 Fufs Höhe sind sie verschwunden. In *Alten* steigen sie bis über 1400 Fufs hoch. Die Sonne zeigt sich auf diesen Inseln nur als eine Seltenheit; der Sommer ist ohne Wärme und kaum kann man sich einiger wenigen heiteren Täge erfreuen. Gar häufig treibt der Nordwest Wind in wenig Augenblicken dicke Wolken aus dem Meer über das Land; Ströme von Regen stürzen daraus hervor, und die Wolken ziehen Tagelang über den Boden hin. Tiefer im Fiorde sind es nur leichte und vorübergehende Regenschauer, und in *Alten* sieht man dann bey klarer und heiterer Sonne nichts weiter, als nur ein schwarzes und dunkeles Wolkenband gegen Norden am Horizonte.

Noch auffallender ist dieser ewige Nebel auf *Magerö* am *Nordcap* über 71 Grad Breite hinaus. Da findet sich nichts mehr auf den Felsen, was nur einem Busch ähnlich sähe. Trifft man zwischen den Klippen ein tiefes Thal, das gegen die Meerwinde geschützt ist, so erscheint wohl noch hin und wieder ein Rest von Birken, nicht wie ein Busch, sondern

wie ein Kraut auf dem Boden; aber auch diese traurigen Reste steigen nicht über 400 Fuss in die Höhe. Ist daher die Schneegränze in *Alten* noch 3300 Fuss hoch, so sinkt sie in *Hammerfest* bis auf 2500 Fuss, am *Nordcap* bis auf 2200 Fuss herunter. Von *Fillefields* aus war diese Gränze, als wir uns dem Pole um 10 Grad mehr näherten, nicht mehr als 1900 Fuss gefallen. Von *Alten* dagegen bis zum *Nordcap* sinkt sie auf 1½ Breitengrade um volle 1100 Fuss. So grofs ist der Unterschied im Innern der grofsen Meerbusen, und an ihrem Ausgange gegen das Meer. Der Wasserdampf in seinem Maximum zwischen der Meerluft, tritt sogleich als Nebel, als Regen, als ewige Wolkendecke heraus, sobald sich seine Temperatur nur wenig über den kälteren Inseln vermindert. Gegen das Innere des Landes ist schon soviel Dampf auf den Boden gefallen, dafs nun die Temperatur den Rest durchsichtig zu erhalten vermag. Die Sonne dringt dort durch die Wolken, sie wirkt auf den Boden, sie erwärmt ihn. Die Temperatur der Atmosphäre wird dadurch ansehnlich erhoben, und nun treiben die Winde vom Meere die Wolken in diese höhere Temperatur, wie in einen Abgrund hinein. Kaum haben die Wolken diese Regionen erreicht, so sind sie verschwunden, und der Glanz der Sonne wird oft wochenlang nicht getrübt. Das Innere der Fiorde geniefst nur der Wohlthaten der warmen Meerwinde, aber die sonnenverbrennenden Nebel dringen bis dahin nicht vor. Daher kommt es denn, dafs die mittlere Wärme der Mitte

des Juli (1807) in *Alten* bis 13,51 Grad R. aufsteigen konnte, wenn sie sich durch das wärmere Ende des Juli und Anfang des Augusts am *Nordcap* nur bis 8°,67 R. erhob. Daher kommt es, dafs man in *Alten*, in *Reisfiord*, in *Lyngen* fast unter dem 70sten Grade mit Vortheil Getraide baut, indefs auf den äufseren Inseln bey *Tromsöe* selbst die Birken nur mit Mühe fortkommen. Daher kommt es, dafs bey *Lyfker*, im *Sognedal*, bey *Kopanger* im Innern des *Sognefiord* und in 61 Grad Breite nicht allein vortrefflicher Weizen gebaut wird, sondern auch alle Arten von Aepfeln, Birnen und Kirschen in grofser Menge reifen, indefs in derselben Breite, am Ausgang des Fiord, Korn nur wenig, Gartengewächse fast gar nicht fortkommen.

An der Höhe der Schneegränze zeigt sich unmittelbar diese Vernichtung des Sommers an den Ufern des Meeres. Denn *ihre Höhe ist nur allein abhängig von der Summe der Würme schneefchmelzender Monate;* nicht aber von der Kälte des Winters, und daher nicht unmittelbar von der allgemeinen mittleren Temperatur. Sonst würde auch wohl schwerlich ihre Höhe am *Nordcap* so tief unter der in *Alten* stehen; denn *Altens* mittlere Temperatur ist gewifs nicht so hoch, als die mittlere Temperatur am *Nordcap*. In *Alten* friert das Queckfilber wohl; am *Nordcap* niemals. In *Alten* ist ein Thermometerstand von mehr als zwanzig Grad unter dem Gefrierpunkt keine seltene Erscheinung; am Nordcap sieht man das Queckfilber gewöhnlich nicht tiefer

wie ein Kraut auf dem Boden; aber a[illegible]
rigen Reste steigen nicht über 400 F[illegible]
Ist daher die Schneegränze in *Alt*[illegible]
hoch, so sinkt sie in *Hammerf*[illegible]
am *Nordcap* bis auf 2200 Fu[illegible]
fieldt aus war diese Gränz[illegible]
um 10 Grad mehr näh[illegible] [illegible]tler
Fuss gefallen. Von [illegible] [illegible]ze über [illegible]
cap sinkt sie auf [illegible] [illegible] in *Uleåborg*
So gross ist der [illegible] [illegible]5 Grad Breite ni[illegible]
Meerhusen, [illegible] auf *Mageröe* in 71 Grad
Meer. Der [illegible]ch, welcher Unterschied in
schen [illegible] Orte! Aber wie sehr sind auch
Regen, [illegible] und die Temperatur der Monate verfc
seiner [illegible] die nur auf Schneegränze einwirken könne
sehr [illegible] Wenn man die Beobachtungen zusammenst[illegible]
[illegible] welche P. Hell im Winter 1768 bis zum Juni [illegible]
in *Wardöhuus* angestellt hat *), an einem O[illegible]
der sogar etwas kälter ist, als die Gegend des *No*
cap, mit den Beobachtungen der Herren Bayly
Kamöefiord auf *Mageröe*, und Jeremiah Dix
in *Hammerfest*, als sie an diesen Orten 1769 [illegible]
Durchgang der Venus beobachteten **), und hie[illegible]
noch etwa dasjenige fügt, was ich bey mein[illegible]
zwölftägigen Aufenthalt am *Nordcap* zu beoba[illegible]
ten Gelegenheit fand, so bildet sich das Sch[illegible]
für *Mageröes* monatliche mittlere Temperatu[illegible]
ohngefähr auf folgende Art:

*) *Ephemer. Vindob. p. An.* 1793.
**) *Philos. Trans.* LIX. 261.

r	— 4°,41 R., oder	— 5,51 Cent.
	— 5,93	— 4,91
	— 3,21	— 4,03
	— 0,883	— 1,1
	0,92	+ 1,15
	62	+ 4,52
		+ 8,12
		+ 6,5
		+ 3,12
		0
	— 2,28	— 3,17
	oder — 2,79	— 3,48

4. *Temperat.* + 0,06 R., oder + 0,075 Cent.

Die Beobachtungen des Hrn. Julin in Uleåborg unter 65 Grad Breite, welche sich in den Abhandlungen der schwedischen *Akademie für* 1789 S. 121 finden, geben nach den Reductionen und Veränderungen, welche ich aus Gründen, die man weiterhin finden wird *), damit vornehmen zu müssen geglaubt habe, folgende Zahlen:

Januar	— 10°,83 R., oder	— 13°,52 Cent.
Februar	— 7,752	— 9,69
März	— 7,910	— 9,83
April	— 2,591	— 3,24
Mai	+ 3,955	+ 4,94
Juni	10,304	12,88
Juli	13,14	16,42
August	12,966	15,71
September	6,44	8,05
October	2,992	3,74
November	— 4,155	— 5,19
December	— 8,18	— 10,23

Jährl. mittl. Temperat. + 0,53 R., oder + 0,66 Cent.

*) In den *Zusätzen* am Ende dieses Aufsatzes.

als auf — 10 oder 12 Grad, und — 14 Grad ist ein Extrem. Auch friert das Meer in der Gegend des *Nordcaps* nie. Nur erst, wenn man sich zwanzig bis 30 Seemeilen von den Vorgebirgen entfernt, sieht man im Winter Eisinseln fern im Meer am Horizonte.

Noch mehr. Sollte allgemeine mittlere Temperatur die Höhe der Schneegränze über den Boden bestimmen, so müsste sie in *Uleåborg*, und noch mehr in *Torneå* in 65 Grad Breite nicht höher hinlaufen, als auf *Mageröe* in 71 Grad der Breite. Und doch, welcher Unterschied in der Natur dieser Orte! Aber wie sehr sind auch ihre Sommer und die Temperatur der Monate verschieden, die nur auf Schneegränze einwirken können!

Wenn man die Beobachtungen zusammenstellt, welche P. Hell im Winter 1768 bis zum Juni 1769 in *Wardöhuus* angestellt hat *), an einem Orte, der sogar etwas kälter ist, als die Gegend des *Nordcap*, mit den Beobachtungen der Herren Bayly in *Kamöefiord* auf *Mageröe*, und Jeremiah Dixon in *Hammerfest*, als sie an diesen Orten 1769 den Durchgang der Venus beobachteten **), und hierzu noch etwa dasjenige fügt, was ich bey meinem zwölftägigen Aufenthalt am *Nordcap* zu beobachten Gelegenheit fand, so bildet sich das Schema für *Mageröes* monatliche mittlere Temperaturen, ohngefähr auf folgende Art:

*) *Ephemer. Vindob. p. An.* 1793.

**) *Philos. Trans.* LIX. 261.

Januar	— 4°,41 R., oder	— 5,51 Cent.
Februar	— 3,93	— 4,91
März	— 3,21	— 4,03
April	— 0,885	— 1,1
Mai	+ 0,92	+ 1,15
Juni	+ 3,62	+ 4,52
Juli	+ 6,5	+ 8,12
Auguſt	+ 5	+ 6,5
September	+ 2,5	+ 3,12
October	0	0
November	— 2,78	— 3,47
December	— 2,79	— 3,48
Jährl. mittl. Temperat.	+ 0,06 R., oder	+ 0,075 Cent.

Die Beobachtungen des Hrn. Julin in *Uleåborg* unter 65 Grad Breite, welche ſich in den Abhandlungen der ſchwediſchen Akademie für 1785 S. 121 finden, geben nach den Reductionen und Veränderungen, welche ich aus Gründen, die man weiterhin finden wird *), damit vornehmen zu müſſen geglaubt habe, folgende Zahlen:

Januar	— 10°,83 R., oder	— 13°,52 Cent.
Februar	— 7,752	— 9,69
März	— 7,910	— 9,88
April	— 2,591	— 3,24
Mai	+ 3,955	+ 4,94
Juni	10,304	12,88
Juli	13,14	16,42
Auguſt	12,966	15,71
September	6,44	8,06
October	2,992	3,74
November	— 4,155	— 5,19
December	— 8,18	— 10,23
Jährl. mittl. Temperat.	+ 0,53 R., oder	+ 0,66 Cent.

*) In den *Zuſätzen* am Ende dieſes Aufſatzes.

Vergleichen wir dieſe Zahlen mit den vorigen, ſo findet ſich, daſs die jährliche mittlere Temperatur am Nordcap und zu Uleåborg gar wenig verſchieden ſind; indeſs die mittlere Wärme der Monate über dem Gefrierpunct in *Uleåborg* 7°,968 erreicht, auf *Magerö* aber nicht höher als auf 3°,25 ſteigt. Nach *dieſem* Unterſchiede wird ſich aber die Höhe der Schneegränze richten, und ohnerachtet des dortigen ſtrengen Winters, wird ſie noch beträchtlich hoch über *Uleåborg* weglaufen.

Durch dieſe Betrachtung wird uns die Schneegränze immer noch wichtiger. Iſt ſie nur von der Wärmemenge ſchneeſchmelzender Monate abhängig, ſo wird ihre Höhe ein Maaſs des verbreiteten Lebens. Denn auch die Menge des Lebens wird von der Temperatur über dem Gefrierpunkte beſtimmt. Unter der Temperatur dieſes Punktes wachſen Pflanzen nicht, und Thiere erhalten mühſelig ihr Daſeyn. Mag alſo immerhin das Thermometer in *Sibirien* Kältegrade und Wintertemperaturen angeben, wie ſie auf dem übrigen Continente nie bekannt werden; mag die mittlere Temperatur von *Jakutsk* bis 3 Grad unter dem Gefrierpunkt ſinken, ſo beweiſen doch die Bäume, daſs dort die Schneegränze noch höher, als über *Alten*, höher vielleicht als über *Torneå* weglaufen müſſe. Und wir überzeugen uns, daſs in ſolchem Sommer auch noch *Torneås* Vegetation und *Torneås* Leben gedeiht. Aber was können wir von *Island* erwarten, wenn auch *Islands* Bewohner den Winter in ihren

Wohnungen ohne Feuerung aushalten können, wenn hier unter 65 Grad Breite die Schneegränze schon in 2896 Fuſs Höhe sich findet *).

Das schwediſche *Lappland* im Süden von *Alten*, und das noch südlichere *Wäſterbotin*, gewinnen dabey mehr durch die Wärme des Sommers, als durch die Milde des Clima überhaupt, an Vegetation und Leben. Zwar läſst sich in ihnen auf diesem Wege, wenn man ihm gerade nach Torneå nimmt, die Schneegränze nicht unmittelbar beobachten; denn zwischen *Alten* und *Torneå* giebt es nicht nur keine Gebirge, die dazu hoch genug wären, sondern sogar auf der Gränze gar keine Gebirge mehr. Die Gränze Norwegens läuft hier über einer Fläche hin, über welche sich nur einzelne 400 bis 600 Fuſs hohe Hügel erheben, und der Waſsertheiler zwischen der *Bothniſchen Bucht* und dem *Eismeer* liegt hier nicht mehr als 1295 Fuſs über der Meeresfläche erhoben. Man hat in der That das *Kiölengebirge* schon überſtiegen, ehe man *Kautokeino* erreicht, ungeachtet *Altens-Elv* noch bey *Kautokeino* vorbei dem Eismeere zuſtrömt; der Fluſs nehmlich durchbricht das Gebirge, wie die *Rhone* in *Wallis*. Allein von den Gränzen am flachen Abhange nach *Schweden* herunter erscheinen nach und nach, und mit groſser Beſtimmtheit, dieſelben Bäume, welche man an den Küſten herauf verlor: *Fichten* zeigen sich wieder über *Lippajärſwi*

*) Am *Oſterjöckull* nach der Lieut. Olaſsen und Wetterſaan Beobachtungen, die mir Hr. J. R. Bugge mitgetheilt hat.

1198 Fuſs hoch, und bey *Palajoenſuu* in 1004 Fuſs Höhe ſind ſie, wie bei *Alten*, in Flor. Hin *Alten* verſchwanden ſie ſchon in 700 Fuſs Höhe; ein Unterſchied, der die Wirkung von 1½ Grad ſüdlicherer Breite iſt. Wenige Meilen tiefer herunter, bey *Songa Muotka* unter dem 68ſten Grade und 150 Fuſs über das Meer ſteht die erſte *Tannet*. Bald folgen ihr mehrere, anfangs noch mit erfrornen und verkrüppelten Zweigen, aber von *Muonioniska* an auch im vollen und ſchönen Wachsthum, bey 670 Fuſs Meereshöhe. Nun werden ſie an den Ufern des Stroms zu faſt undurchdringlichen Wäldern, und eine Menge anderer Bäume und Sträuche erſcheinen und verbreiten ſich dazwiſchen. Lappländiſche Roſen, *Salix pentandra*; Espen in Menge. In der Nähe von *Kängis*, doch noch weit über dem Polarkreis hinaus, darf man dieſe Wälder ſchon zu Eiſen-Hohöfen benutzen. Betreten wir endlich bey *Pello* mit dem Polarkreis den, durch zwey Gradmeſſungen klaſſiſchen Boden, ſo zeigt nun die bis *Torneå* hin ununterbrochene immer fortlaufende Reihe der Dörfer, was hier ſchon das Klima vermag. Ueberall breiten ſich Kornfelder aus, und die Wälder weichen in die Ferne zurück. Auf den Bergen hingegen ziehen ſich die Bäume bis zu ihren oberſten Spitzen. Nichts erinnert hier im Sommer an die Härte des Winters.

Nur allein auf dem *Pullingi* bei *Svanſtein* bleiben die Tannen etwa 200 Fuſs unter den Fichten. *Pullingi* iſt aber auch der höchſte Berg zwiſchen

Torneå und dem Polarkreis, 802 Fuſs über dem Fluſs *), 1045 Fuſs über dem Meere erhoben. Sind nun die Tannen 600 Fuſs von den Fichten, dieſe 1570 Fuſs von der Schneegränze entfernt, ſo läuft die Schneegränze über dem Polarkreiſe und in *Tornes* Gegend in 4015 Fuſs oder in 669 Toiſen Höhe über der Meeresfläche hin. Doch fehlen auch noch bei *Torneå* nicht Erfahrungen vom Gefrieren des Queckſilbers **).

6.

Noch bleibt uns eine groſse Lücke zurück über Abnahme der Schneegränze zwiſchen *Fille-Field* und *Talvig's* Gebirgen. Es iſt mir ein nicht kleines Vergnügen, daſs ich einen Theil dieſer Lücke mit einigen ſehr genauen Beobachtungen auszufüllen vermag. Herr Dr. Georg Wahlenberg in Upſal, Mitgl. der königl. Acad. zu Stockholm, den die Phyſik ſich mit faſt gleichem Rechte zueignet, als die Botanik, hat, mit vortrefflichen Inſtrumenten ausgerüſtet, im Sommer 1807 die Höhe der gröſsten Eisberge des *Kiölengebirges* unterſucht. Er hat ſeine merkwürdigen Beobachtungen in einer eigenen Schrift geſammelt, welche, mit Anſichten der Gegend und mit Charten erläutert, in Schweden gedruckt worden iſt, durch die Unterſtützung und Vorſorge eben des Baron Hermelin, dem die Kenntniſs von Schweden ſchon ſo ungemein viel

*) *Hermelin Mineral Hiſtoria öfwer Lappmarken och Wester Botn* p. 69.

**) *Helland: Svensk. Vetensk. Acad. Handl.* 1760. 312.

verdankt *). Hr. Wahlenberg fand die höchsten Berge, nördlich des Polarkreises in 67 Grad Breite, zwischen dem *norwegischen* Saltenfjord und der schwedischen Niederlassung *Quickjock* im südwestlichsten Theile von Lulea-Lappmarken. Das Barometer stand auf dem *südlichen Sulitelma*, welchen er am 14ten Juli 1807 erstiegen hatte, auf 23 Zoll 10,6 Lin., das Thermometer 6°. Zu gleicher Zeit sahe ich ein correspondirendes Barometer am Meere stehn auf 28 Zoll 1,7 Lin.; Therm. 13°. Es beträgt daher die Höhe des *Sulitelma* 5365 par. Fuss über dem Meere **). Der Berg ragt hoch in die ewige Schnee-Region hinein; und aus der Vertiefung zwischen ihm und dem ein wenig niedrigeren nördlichen *Sulitelma* zieht sich, zwar sehr sanft, allein in ungeheuren Breite, ein prächtiger *Gletscher* herunter, wohl eine Meile fort in *Schweden* hinein, bis *Laisa*, das doch noch auf der Höhe des Gebirges liegt. Die Lappen weiden den ganzen

*) *Berättelse om mätningar för att bestämma Lappska fjällens högd och temperatur.* Stockholm 1808. mit einer Charte und 3 Alpenansichten.

**) Herr Wahlenberg giebt in seiner oben angeführten Schrift dem Berge 5173 Fuss Höhe. Allein, da das correspondirende Barometer in *Altengaard* stets 1,5 Lin. ungefähr unter den schwedischen Barometern stand, wie ich es mich später durch unmittelbare Vergleichung gefunden habe, so habe ich hier in der Angabe des correspondirenden Barometers eben diese 1,5 Lin. Differenz zugerechnet. *v. B.*

[In der Einleitung zu der *Flora Lapponica* des Herrn Wahlenberg und auf der dazu gehörigen Landcharte stehn noch andere Zahlen, welche man in dem *vierten Zusatze* am Ende dieses Aufsatzes finden wird. G.]

Sommer am Rande dieſes Gletſchers mit ihren Rennthieren; ſie nennen ihn *Lairo-geikna*; denn bei den Lappen iſt *Geikna* (oder *jäkna*), was dem *Isländer* ein *Jöckull* iſt, dem Normann ein *Jis-Brae*, dem Tyroler ein *Ferner*, dem Schweizer die *Gletſcher*. Mit *Sulitelma* fängt eine Reihe ſolcher Eisberge an, die ſich faſt einen vollen Breitengrad heraufzieht, und ſich mit dem ſteilen *Ridatjock* über dem *Tyſtiord* ſchlieſst. Daher ſo viele Berge dieſer Gegend, deren Name auf *Geikna* ſich endigt. Von allen gehen Gletſcher herunter. Aber es iſt auch die einzige Gegend des Nordens, welche noch Gletſcher aufweiſen kann. Südlicher erſcheinen keine wieder, bis nach *Juſtedals* Bergen in 62 Grad Breite.

Hr. Wahlenberg hat an dieſen Bergen die Höhe der Schneegränze ſorgfältig unterſucht; und nicht wenig muſs man erſtaunen, wenn, nach ſeinen Beobachtungen, dieſe Gränze hier nicht höher als auf 3600 Fuſs ſteigt; kaum höher, als im Innern von *Finmarkens* Fiorden. *Pâdnak*, der kaum von Schnee frei iſt, hebt ſich nicht höher als 3470 pariſ. Fuſs, und nicht einmal ſo hoch iſt *Lairo*. Freilich könnte man dieſe Erſcheinung der Einwirkung der nahen Gletſcher zuſchreiben; allein auch die Birken und die Fichten verlangen hier die Schneegränze nicht höher. Im *Saltvattüdal* gegen *Saltensfiord* verſchwinden die Birken in 1700 Fuſs, die Fichten hingegen nur wenige hundert Fuſs über dem Thale. Ungeachtet alſo wohl *Sulitelma's* Eismaſſen

die Schneegränze herabdrücken mögen, so scheint doch die Abnahme der Temperatur an den nordischen Küsten vom Polarkreis bis 70 Grad gar sehr gering zu seyn, und nicht mit der Abnahme von 60 Grad aus im Verhältniss zu stehn.

Wünschenswerth würden daher noch Beobachtungen seyn, welche die Bestimmungen unter dem 61sten Grade an die anschlössen, welche in der Gegend des Polarkreises gemacht sind; aber solche Beobachtungen fehlen. Selbst, was man von der Höhe der Schneegränze unter 62½ Grad Breite weiss, in der Gegend von *Dovrefield*, ist nicht sehr bestimmt. Herr Esmarck hat zwar den Muth gehabt, dort den *Sneehättan* zu besteigen, den höchsten Gipfel der ganzen nordischen Halbinsel, was vor ihm und nach ihm nie wieder geschehn ist. Er fand durch genaue Beobachtung diese Höhe, nach correspondirenden Beobachtungen des talentvollen Probst *Pihl* zu *Vang* in *Hedemarcken*, 7620 par. Fuss. Doch wissen wir nicht, in welcher Höhe an diesem Berge die Schneegränze anfängt. Ich sahe an *Dovrefieldts* nördlichem Abhange die Fichten in der Gegend von *Drivstuen* in 2300 Fuss Höhe zuerst wieder erscheinen. Hiernach würde die Schneegränze hier 4870 Fuss hoch steigen. Der höchste Punkt der Strasse über *Dovrefieldt*, zwischen *Jerkin* und *Kongsvold*, liegt 4285 Fuss über dem Meere, und berührt die Schneegränze nicht. Der *Harebacken* zwischen *Fogstuen* und *Tofte* hebt sich bis zu einer Höhe

von 4193 Fuſs, und auch dort bleibt der Schnee im Sommer nicht liegen.

Aus Zuſammenſtellung aller dieſer Thatſachen erhalten wir endlich folgende Reſultate für Höhe der Schneegränze im Norden, und auf norwegiſchen Gebirgen:

In 61 Grad Breite ſteigt
ſie bis 866 Toiſen od. 5200 par. Fuſs.
In 61½ Grad Breite bis 810 — 4860 —
In 67 Grad Breite bis 600 — 3600 —
In 70° Grad Breite bis 550 — 3300 —
In 71 Grad am Meere bis 365 — 2200 —

Und es iſt einleuchtend, daſs man bei Aufſuchung der Curven, welche die verſchiedne Höhe der Schneegränze auf der Erdfläche bildet, nicht Beobachtungen in verſchiedenen Meridianen, auf einerlei Meridian übertragen dürfe. Beſtimmungen im Innern von *Norwegen* können nicht mit Beobachtungen in *Island* verglichen werden, und *ſibiriſche* Angaben nicht mit *norwegiſchen*. Aber wahrſcheinlich würde die Höhe der Schneegränze auf *Mageröe* ein Punct in der *isländiſchen* Curve ſeyn; denn *Island* und *Mageröe* liegen unter gleichem *meteorologiſchen* Meridian.

Einige Zuſätze.

1) *Ueber Hrn. Julin's Beobachtungen des Thermometers in Uleåborg zu S.* 35.

Da *Uleåborg* unter 65° Breite liegt, ſo muſs eine Reihe von 12jährigen Beobachtungen an einem ſolchen

Orte sehr schätzbar seyn, und sie verdient, daß man alle Mühe auf sie wende, um sie so brauchbar als möglich zu machen.

Die ersten Beobachtungen, sagt Julin, wurden seit 1776 bis 1782. von seinem Vorgänger, dem Apotheker Kerborg, mit Florentiner Weingeist-Thermometer angestellt. Seit 1782, beobachtete Julin mit Quecksilber-Thermometern von Hasselström in *Stockholm*. Er gab sich die Mühe, das vorige Florentiner Thermometer Grad für Grad mit dem Hasselström'schen zu vergleichen, und sich darüber Scalen zu entwerfen. Alle vorige Beobachtungen berichtigte er nun nach diesen gefundenen Scalen. Allein er folgte doch noch der vorigen Methode, und beobachtete das Thermometer des Morgens um 6 Uhr und des Abends um 6 Uhr. Seine Mittel-Temperaturen sind also die wahren nicht.

Nun hat aber Hr. Tornæen in der *Sv. Akad. Nya Handl.* 1796, III. Quart. eine Tabelle bekannt gemacht, über die Curven der täglichen Temperaturen jedes Monats von zehn zu zehn Tagen, so wie er sie durch zehnjährige Beobachtungen zu *Brunsö* in *Jämteland* in 64 Grad Breite gefunden hat. Der *Gang* der Temperatur wird wenig von dem in *Uleåborg* abweichen. Nach dieser Tabelle steht aber das jährliche Mittel aus Beobachtungen um 6 Uhr Morgens und um 6 Uhr Abends unter dem jährlichen Mittel aus den Beobachtungen der täglichen Temperatur-Extreme um 0,67 Grad R. Dieses giebt eine bedeutende Correction. Wird sie für jeden Monat besonders gesucht und auf Julin's Beobachtungen zu *Uleåborg* angewendet, so verändert sie die Resultate folgendermaßen:

	Julius's Angabe	nach der Correction	Größe der Correction
Januar	— 11°,84 R.	— 11°,42 R.	0,42
Februar	— 10,16	— 9,072	1,088
März	— 9,12	— 7,646	1,474
April	— 3,2	— 2,255	0,945
Mai	+ 2,8	+ 3,315	0,515
Juni	9,12	9,6	0,42
Juli	12,16	12,34	0,18
August	9,92	10,14	0,22
September	4,06	5,5	0,94
October	0,96	2,056	1,096
November	— 5,92	— 5,416	0,504
December	— 9,44	— 9,14	0,3
Mittel	+ 0,88 R.	+ 0,174 R.	0,673

Vergleicht man *Uleåborg's* mittlere Temperaturen mit den mittlern Temperaturen in *Upſal*, ſo ſind beide in ihren jährlichen Veränderungen ziemlich correſpondirend. Sinkt die eine, ſo iſt auch die andere geſunken, und umgekehrt, wie folgende kleine Tafel erweiſt.

Mittlere jährliche Temperaturen.

	in Uleåborg	in Upſal	Differenz
1776	— 0°,9 Centigr.	+ 6°,18 Centigr.	7,08 Diff.
1777	— 2,2	4,25	6,45
1778	— 2,5	4,89	7,39
1779	— 0,9	7,36	8,26
1780	— 3,4	4,7	8,1
1781	— 3	5,98	8,98
Mittel	— 2,15 Cent.	+ 5,54 Cent.	7,686 Diff.
1782	— 0,1 Cent.	4,44 Cent.	4,5
1783	— 2,5	5,7	8,2
1784	— 1,9	3,54	5,44
1785	+ 0,5	3,84	3,3
1786	1	4,07	3,07
1787	1,9	5,15	3,25
Mittel	0,183 Cent.	+ 4,456 Cent.	4,633 Diff.

Es ist sichtlich ein auffallender Unterschied in den Differenzen der sechs erstern und der sechs letztern Jahre. Aber eben mit dem Anfange des Jahres 1782 hat Julin die Weingeist-Thermometer verworfen, und sich des Hasselström'schen Queckſilber-Thermometers bedient. Daher, scheint es wohl, habe ohnerachtet aller Mühe, das Florentiner Thermometer zu berichtigen, dies Thermometer doch immer noch zu niedrige Angaben geliefert. Verwirft man daher die erstern sechs Jahre gänzlich, und verändert die Beobachtung der sechs letzten Jahre nach der oben angeführten Correction, so finden sich die monatlichen mittlern Temperaturen in Reaum. Graden, wie ich sie S. 35 denen von *Nordlop* gegenüber gesetzt habe.

2) *Ueber die Gränze der Vegetation verschiedener Arten von Bäumen, zu S. 29.*

Die Hoffnung, welche ich in meinem Aufsatze geäussert habe, dass die Differenzen der verschiedenen Baumgränzen, welche in Lappland so beständig sind, überhaupt auf der Erdfläche sich gleich bleiben könnten, ist gänzlich fehlgeschlagen. Bei meinen Wanderungen in der Schweiz und in Savoyen im J. 1816 habe ich ganz andere Resultate erhalten. Freilich sind die Sommer in Lappland und auf den Alpen sich wenig ähnlich; und nicht Unrecht haben die Mönche auf dem *St. Bernhardt*, wenn sie sagen: „glücklich sind die Bewohner in Lappland, viel glücklicher als wir; sie geniessen eines warmen Leben-erzeugenden Sommers, wir in den Sommermonaten nur eines gelinderen Winters.“ Dieses hat Hr. Wahlenberg in seiner *Flora*

Lapponica deutlich vor Augen gestellt durch Vergleichung der Temperatur-Curven von *Enontekis* in *Lappland* und vom Kloster auf dem *St. Gotthardt*. Welchen Einfluss diese Verschiedenheit auf die Baumgränzen haben müsse, das wird er bei seiner Reise nach der Schweiz in diesem Sommer gewiss gründlich erforschen. Die Fichte (*Pinus sylvestris*), ein Baum, der in Lappland die *Tanne* (*Pinus abies*) weit hinter sich lässt, bleibt in der Schweiz auf 3000 Fuss Höhe zurück, indess die Tanne bis auf 7000 Fuss Höhe reicht. Die *Betula* vermag in Schweden nicht über Westgothland hinaus zu vegetiren; auf den Alpen erhebt sie sich bis in das lappländische Clima. Auch die *graue Erle* (*alnus incana*), bleibt weit unter der Tanne zurück, da sie doch in Lappland zu den letzten Bäumen gehört, welche das Clima unterdrückt.

In den Thälern des *Wallis* und von *Savoyen* bis zum *Mont-Cenis* habe ich doch eine ziemliche Uebereinstimmung in den Baumgränzen gefunden, wenn man nur einzelne Lokal-Erscheinungen ausnimmt. So z. B. sind alle Thäler, welche zu Pässen hinaufführen, sehr bald von Bäumen entblösst. Die Winde über den Pässen herüber erlauben ihr Aufsteigen nicht. Viel höher findet man sie in Thälern, die durch hohe Eisberge geschlossen sind, oder an den Abhängen über Hauptthäler. Sind diese Abhänge so steil, dass die aufsteigende erwärmte Luft des Thales die Höhen erreichen kann, so wird auch dadurch eine Modification der Baumgränzen erzeugt, wie in dem Thale von *Aigle*.

Folgendes ist eine kleine Tafel der Resultate, wie ich sie im Mittel, und nach Befreiung von solchen Zufälligkeiten erhalten habe, für $45\frac{1}{4}°$ bis $46\frac{1}{4}°$ Breite.

	Fuſs	Toiſen
Schneegränze	8520 oder	1420.
Rhododendron obere Gränze	6840	1140.
Tannengränze (pinus abies)	6420	1070.
Buchengränze	4815	8015.
Kirſchbaumgränze	4164	695.
Nuſsbaumgränze	3564	594.
Weinbaugränze	2432	405.

Der Unterſchied der abſoluten Höhen dieſer Gränzen in Savoyen und in der nördlichen Schweiz iſt beträchtlich, allein meine in Appenzell angeſtellten Beobachtungen ſind zu ungewiſs und zu roh, um aus ihnen zu finden, in wie weit noch die Differenzen ſich gleich bleiben. Ueber *Ammon* oberhalb des *Wallenſtadter* Sees ſahen Hr. *Horner* und ich die letzten Nuſsbäume in 2916 Fuſs Höhe; die Kirſchbaumgränze in 3337 Fuſs, und die Buchengränze gegen das Thurgau hin in 4183 Fuſs. Das giebt den

	im *Thurgau;*	im *Wallis*
Abſtand der Buchen von den Nuſsbäumen	1267 Fuſs	1251
Abſtand zwiſchen Buchen und Kirſchbaumgränze	846	651

Wären die Differenzen gleich, ſo müſste in Appenzell die Schneegränze ſchon volle 100 Toiſen niedriger liegen als im Wallis und in Savoyen, und würde ſchon in 1314 Toiſen Höhe anfangen.

---

3) *Beſtimmungen einiger Höhen Graubündtner Berge und Päſſe.*

Da ich hier von Höhen in der Schweiz rede, ſo benütze ich dieſe Gelegenheit einige Höhen-Beobachtungen mitzutheilen welche Hr. *Eſcher* in *Grau-*

Bündten angeſtellt hat, und die ich nach den Lindenau'ſchen Tafeln berechnet habe. Bis jetzt ſind Höhen-Beſtimmungen aus Graubündten etwas Seltenes; beſonders war die Höhe der Päſſe bisher wenig bekannt. Die mit den Eſcher'ſchen correſpondirenden Beobachtungen ſind mit einem verglichenen Barometer vom Hrn. von Salis in *Chur* angeſtellt worden, und die Höhe von *Chur* über dem Meere habe ich nach Lambert (*Acta helvet.*) zu 1590 p. Fuſs angenommen.

	Höhe über dem Niveau des Meeres.
Parpan über *Churwalden*	4375 p. F.
Eroſa, ein Seitenthal nach dem *Schalfickthal*	5487
Pleſſur am Einlauf der *Eroſa* in sie	4674
Fürchli Scheideck am Strela, der Übergang aus dem Schalfickthal nach dem Thal von *Davos*,	7251
Davos, Hauptkirche, im Mittel	4546
Scaletta Scheideck nach dem *Engadin*	7820
Zinuskel im obern *Engadin* unter *Zutz*	4268
Zernetz im untern *Engadin*, Innbrücke	4261
Guarda im untern *Engadin*	4024
Fettan im untern *Engadin*	4696
Schils, 200 Fuſs über dem Inn	3566
Martinsbrück, auf der Gränze	2993
Finſtermünz in Tyrol	2808
Nauders	3908
Reſchen Scheideck, wahrſcheinlich der niedrigſte von allen Päſſen über die Alpen, ungeachtet der *Orteler* und die Eisberge des *Oezthales* nicht fern ſind; er führt aus dem *Innthale* nach dem Thale der *Etſch*, folglich über die Centralkette der Alpen	4312

Mals	3105
Glurns im *Etſchthal*	2586
St. Maria Münſterthal	4077
Offen Scheideck aus dem *Münſterthal* nach dem *Engadin* bei *Zernetz*	6486

Leopold von Buch.

---

4) *Ueber die Höhe des Sulitelma, des höchſten Gipfels des Kiölengebirges in Lappland,* zu S. 40.

In der Einleitung zu Hrn. Dr. Wahlenberg's *Flora Lapponica,* welche vor kurzem in Berlin erſchienen iſt, ſteht p. XXVII, er ſey im Juli 1807 von dem *Saltenfiord* zu dem Alpenſee *Lommijaure* herauf geſtiegen, der damals noch mit Eis bedeckt war, habe am Ufer deſſelben ſein Zelt aufgeſchlagen, und habe von da aus die höchſte der Alpen in ganz Lappland, *Sulitelma,* erſt trigonometriſch (die Stockholmer Akademie hatte ihn mit einem Bordaiſchen Kreiſe verſehn) gemeſſen, und dann am 14ten Juli, die Gefahr der Eisſpalten trotzend, den höchſten Gipfel deſſelben (*ſummum ejus caoumen*) erſtiegen, und auf ihm das Barometer beobachtet. . . Am 15ten Auguſt habe er den Gipfel des *Almajalos-Gletſchers* nahe bei dem Sulitelma erſtiegen (*ſummam glaciem Almajalos-jegna prope laudatam Sulitelmam*), von der Alpe Kirkivare aus, und dort ſey ſein einziges noch übriges Barometer verloren gegangen. Seine auf dieſer Reiſe gemachten Beobachtungen über die Höhen der Berge und die Gränzen der Vegetation habe er beſonders herausgegeben in ſeiner *Berättelſe etc. Stockh.* 1808.

Ferner ſteht p. XL: „Die Gipfel der Alpenkette nahe an Umeâ- und Piteâ-Lappmarken gehn ſelten über die Schneegränze hinauf; ich habe in dieſer ganzen Gegend kein andres Eis gefunden, als den *Junkaren Soupir.* Aber an der weſtlichen Gränze des ſüdlichen Theils von Luleâ-Lappmarken erheben ſich die mehrſten und gröſsten Berggipfel, *omnium vaſtiſſima et frequentiſſima cacumina, quorum Sulitelma ſeptentrionale* 5796 *ped. pariſ. altum eſt, omninoque altiſſimus Lapponiae mons eſt. Totum jugum Sulitelma* 4600 *ped. pariſ. elevatur et inde glacies vaſtae, quae Sulajegna vocantur, originem trahunt. Alterum cacumen Âlmajalos dictum* 5200 *ped. pariſ. ſupra mare eminet, compluribus glaciebus Âlmajaos-jegnas, Lipajegna etc. refertum eſt. Tulpa-jegna magis latitudine quam altitudine memorabilis eſt, utpote quae* 3800 *ped. pariſ. alta ſit. Hisce altisque montibus in tota Scandinavia frigidiſſimis; quippe usque ad* 2600 *ped. pariſ. ſupra limitem nivalem elevatis, fere includuntur memorabiles illi lacus Virihjaur et Vaſtin-jaur etc.*“

Hier fragt es ſich nun:

1) Hat Herr Dr. Wahlenberg die *ſüdliche*, wie Hr. von Buch ausdrücklich ſagt, oder, wie hier ſteht, die *nördliche* Spitze des Sulitelma mit dem Barometer gemeſſen?

2) Wie kömmt Hr. Dr. Wahlenberg hier zu der Zahl 5796 par. Fuſs?

3) Iſt der *Âlmajalos* die zweite Spitze des *Sulitelma* oder ein von dieſem ganz verſchiedener Berg? Die Höhe 5200 p. F. kömmt der von 5173 p. F. ſehr

nahe, welche Hr. Wahlenberg in ſeiner eben angedeuteten Schrift für die Höhe des ſüdlichen Sulitelma, Hrn. von Buch zu Folge, angegeben hat.

4) Gehört der Gletſcher *Tulpa-jegna* noch zu dem Bergrücken *(jugum)* des *Sulitelma*?

Auf der Landcharte zu Herrn Wahlenberg's *Flora* von Lappland bilden der *Sulitelma* und der *Almajalos* eine einzige Berg- und Eismaſſe, im Süden und Südweſten des Sees *Viri-jaur*; der Sulitelma iſt der ſüdlichere Gipfel, und von ſeiner Südſeite zieht ſich der groſse Gletſcher *Sala-jegna* nach Lairo herunter; der *Almajalos* ſteht nördlicher, und an ſeiner Weſtſeite ſind die beiden andern genannten Gletſcher, ſo wie nördlich von ihm *Tulpa-jegna*.

Möchten wir die Zweifel, in welche uns dieſe verſchiednen Berichte verſetzen, durch Hrn. von Buch und Hrn. Dr. Wahlenberg ſelbſt aufgelöſt ſehn.

Gilbert.

II.

Ueber den Chryſoberyll (Cymophane) aus Connecticut und über die äuſsern Charaktere der Mineralien,

von

HAUY, Mitgl. d. Inſt. *).

Man kannte bisher nur im Allgemeinen das Vaterland des Chryſoberylls (Braſilien und Ceylon, auch glaubte man, er finde ſich in Nertſchinsk), wuſste aber nichts von dem Vorkommen deſſelben. Herr BRUCE, Prof. der Mineralogie zu Neu-York, hatte Hrn. HAUY im J. 1810 eine Gebirgsart aus Connecticut zugeſchickt, in der ſich grünlich-gelbe durchſcheinende Kryſtalle finden, um ſeine Meinung über dieſe zu erfahren. Dieſe Gebirgsart beſtand aus weiſsem Feldſpath, grauem Quarz, ſehr wenig weiſslichem Talk und Granaten (*grenats emarginés*, der Varietät *trapezoïdale* durch die Kleinheit der primitiven Flächen ſehr ähnlich). Nimmt man an, ſagt Herr HAUY, daſs Glimmer und Talk Modificationen von einerlei Art Mineral ſind, worauf einige Beobachtungen zu deuten

*) Ausgezogen, mit Uebergehung des kryſtallographiſchen Details, aus den *Annal. d. Muſ. d'Hiſt. natur.* 1811. t. 18. von GILBERT.

nahe, welche Hr. Wahlenb[illegible] eine Varietät des gedeuteten Schrift für die [illegible]nthält. Bleibt man telma, Hrn. von Buc[illegible]lichen Unterscheidung

4) Gehört der [illegible] welches den Resultaten dem Bergrücken (j[illegible]richt, so ist sie vom Granit

Auf der La[illegible]rdiente, sollte sie in grossen *Flora* von Lap[illegible] in der Geognosie als eine neue *majalos* eine [illegible] einem eignen Namen aufgeführt und Südwe[illegible] der südlic[illegible] sich der [illegible]sche Gewicht der grünlich-gelben unter: [illegible] Hr. Hauy 3,7; sie ritzen stark den West[illegible] und den Spinell, und Stücke derselben beim so [illegible] Lichte besehn, verrathen drei natürliche Ablösungen [seinen dreifachen Durchgang der Blätter], die auf einander senkrecht stehn. Bruchflächen in andern Richtungen sind bald uneben und fast ohne Glanz, bald ein wenig glasartig. Alle diese Charaktere kommen dem *Chrysoberyll (Cymophane)* zu, der letztere ausgenommen, der überhaupt sehr veränderlich ist. Um über diese Uebereinstimmung mit Gewissheit zu entscheiden, kam es indess noch darauf an, durch Beobachtung auszumachen, ob das Molecul dieser Krystalle dieselben Dimensionen habe, als das des Chrysoberylls.

Die Krystalle stecken so in dem Feldspath, dass sich weder ihre Winkel messen, noch ihre Gestalt genau erkennen lassen. Es gelang Hrn. Hauy einen so abzulösen, dass er so viel Flächen hatte, dass man die fehlenden leicht ergänzen konnte, und an

*) *Tableau comparatif* etc, p. 233.

'en die Winkel einiger Flächen zu meſ-
'ieſem Kryſtall zu klein waren, um
, zu erlauben. Er fand, indem er von
ecul des Chryſoberylls ausgieng, als die
des Kryſtalls ein 8 ſeitiges Prisma, an jedem
.e mit 4 fünfſeitigen Flächen zugeſpitzt; dieſes
.t eine neue Varietät des Chryſoberylls, welcher Hr.
Hauy den Namen *Cymophane dioctaèdre* giebt.

Der Chryſoberyll aus Connecticut ſteht dem aus Braſilien in allen den Eigenſchaften ſehr nach, welche man an den Edelſteinen ſchätzt, in Durchſichtigkeit, in Glanz und in Annehmlichkeit der Farbe. In den Handel könnte er nur dann kommen, wenn man ihn von eben der Vollkommenheit fände, als diejenigen braſilianiſchen, welche Steinſchneider *orientaliſchen Chryſolith* zu nennen pflegen.

Hr. Hauy hat in ſeiner Mineralogie B. 2. S. 495. gezeigt, daſs der *Chryſoberyll* und der *Corund* einander in manchem ähnlich ſind*); dieſe Aehnlichkeit würde durch den Chryſoberyll aus Nordamerika noch vermehrt. Das ſpecifiſche Gewicht des braſilianiſchen Chryſoberylls iſt 3,8, des Connecticuter, deſſen Gefüge minder dicht zu ſeyn ſcheint, 3,7; das ſpecifiſche Gewicht des Corund variirt von 3,9 bis 4; dieſe Verſchiedenheit iſt nicht gröſser als ſie

*) Er hielt hier noch den Corund verſchieden von dem Saphir, Rubin und orientaliſchen Topas, die er unter dem Namen Teleſie in eine Art vereinigt hatte; ſeitdem hat er aber gefunden, daſs Corund und Teleſie nur eine Steinart ausmachen. *Gilbert.*

ſich in einigen Körpern findet, die offenbar zu einerlei Art gehören. Beide Steinarten ſind gleich hart. Das regelmäſsige 6 ſeitige Prisma, welches unter den Kryſtallen des Corund vorkömmt, findet ſich in der Varietät des Chryſoberylls, die Hr. Hauy *anamorphique* nennt. . . . Die Vergleichung der Kryſtallgeſtalten beider Steinarten läſst ſich alſo ſo ſtellen, daſs man verführt werden könnte, zu glauben, das Reſultat derſelben ſtimme mit den Anzeigen aus den ſpecifiſchen Gewichten und der Härte überein; eine Uebereinſtimmung, welche *Romé-de-l'Isle* für ſo entſcheidend hielt, daſs er ein eignes Werk *) geſchrieben hat, um zu beweiſen, es gäbe in der ganzen Natur nicht zwei innerlich verſchiedene Körper, welche zu gleicher Zeit einerlei Kryſtallgeſtalt, einerlei ſpecifiſches Gewicht, und einerlei Härte haben **).

Vergleicht man nun mit einander die Reſultate der Analyſen des Chryſoberyll's und des Corund's, ſo findet ſich, daſs in beiden Thonerde der herrſchende Beſtandtheil iſt. Die einzigen bisher zerlegten Kryſtalle des Chryſoberyll's enthielten nach

*) *Des Caractères extérieurs des Minéraux*, Paris 1784.

**) Auch das geognoſtiſche Vorkommen beider Steinarten ſcheint ſehr viel Uebereinſtimmendes zu haben. Der hindoſtaniſche Corund findet ſich als Gemengtheil einer granitartigen Gebirgsart, die aus des Grafen von Bournon Fibrolith, aus glaſigem Feldſpath, Piſtacit, Glimmer, Talk, Granaten, Zirkone, Eiſenoxydul und Quarz (ſehr ſelten) beſtehen ſoll; und auch der Chineſiſche ſogenannte Demantſpath kömmt in einer granitartigen Gebirgsart aus Fibrolit, Eiſenoxyd, Feldſpath und Glimmer vor. *Gilbert.*

Hrn. Klaproth's Analyſe in 100 Theilen 71¼ Theil Thonerde; in den analyſirten Varietäten des Corund hat man 84 bis 98,5 Th. Thonerde gefunden. Ferner enthielt der Chryſoberyll 18 Theile Kieſelerde, 6 Theile Kalk und eine kleine Menge Eiſen. Hr. Klaproth hat in dem blauen Corund, den man *orientaliſchen Saphir* nennt, keine Kieſelerde und nur ¼ Procent Kalk gefunden; Hr. Chenevix dagegen, bei einer ſehr ſorgfältigen Analyſe des blauen und des rothen Corunds (welchen letztern man *orientaliſchen Rubin* zu nennen pflegt), in erſterem 5¼ und in letzterem 7 Theile Kieſelerde in 100 Theilen. Aus dem körnigen Corund (gewöhnlich *Schmirgel* genannt) hat Hr. Vauquelin 13 Procent Kieſelerde und 2 Proc. Kalk erhalten, doch iſt dieſe Varietät des Corunds von allen die am wenigſten reine. Da alle braſilianiſchen Chryſoberylle nicht ganz durchſichtig, ſondern milchig, viele etwas bläulich, und im Innern wie ſchielend ſind, ſo könnte man glauben, ſie wären nicht rein genug, um genau den Typus der Miſchung zu geben. Durch dieſe Analyſe wird daher die Verſchiedenheit der beiden Steinarten nur wahrſcheinlich gemacht, nicht entſchieden.

Ein gründliches Studium der Kryſtallgeſtalten des Chryſoberylls und des Corunds läſst indeſs, ſagt Hr. Hauy, gar keinen Zweifel, daſs nicht beide zwei weſentlich verſchiedne Steinarten ſind. Die primitive Geſtalt des *Corund* iſt ein etwas ſpitzer Rhomboeder, in welchem ſich die Diagonalen wie

$\sqrt{15} : \sqrt{17}$ verhalten (wenn man die einfachſte, innerhalb der Gränzen der gemeſſenen Winkel fallende, dem einfachſten Geſetze der Abnahme entſprechende Beſtimmung nimmt), und dieſes giebt für die Neigungswinkel zweier an derſelben Ecke liegenden Seitenflächen 86° 38'. Der Chryſoberyll hat drei auf einander ſenkrecht ſtehende natürliche Ablöſungsflächen, welches auf ein rechtwinkliches Parallelepipedon, als auf die primitive Geſtalt deſſelben, deutet; und daſs dieſe Kerngeſtalt kein Kubus iſt, ſondern daſs die in einer Ecke zuſammenſtoſsenden Kanten alle drei von ungleicher Länge ſind; und zwar dem Principe der gröſsten Einfachheit der Decrescenz zu Folge, in dem Verhältniſſe von $\sqrt{6} : \sqrt{3} : \sqrt{2}$ zu einander ſtehn, findet Hr. Hauy aus genauerer Betrachtung der ſecundairen Kryſtalgeſtalten. Hr. Hauy ſucht zu zeigen, daſs dieſen Kerngeſtalten der ganze *Habitus* der ſecundairen Kryſtalle beider Steinarten einigermaſsen entſpreche, worin ich ihm hier nicht folge. „Es ſind alſo, ſchlieſst er, nicht blos die Elementar-Geſtalten des Chryſoberylls und des Corunds in der Gröſse der Winkel und in dem Verhältniſſe der Dimenſionen ſehr merklich verſchieden von einander, ſondern laſſen ſich ſelbſt nicht auf einander zurück führen, ſondern ſind in einerlei Syſtem der Kryſtallifation nicht verträglich. Die Aehnlichkeiten gewiſſer Varietäten beider ſind nur zufällig und verſchwinden gegen die Contraſte.

„Vielleicht fragen einige, wozu dieſe ganze Unterſuchung nütze, da man von jeher den Chryſoberyll und den Corund, ſelbſt ehe ſie chemiſch analyſirt worden waren, als verſchiedene Arten von einander unterſchieden hat. Ich begnüge mich hierauf zu antworten, daſs dieſes nach den ſogenannten *äuſsern Charakteren* geſchah; daſs aber den Charakteren dieſer Art zu Folge die Mineralogen des Auslands noch jetzt den Corund in mehrere Arten trennen, über die ſie indeſs unter einander ſelbſt nicht einig ſind. Die einen ſtellen den glasartigen blauen und gelben Corund unter dem Namen *Saphir* zuſammen, und unterſcheiden davon als eigne Art den rothen, oder den *Rubin;* indeſs Andere alle drei für eine Art nehmen, die ſie Saphir nennen, und nach der ſie Corund, Demantſpath und Schmirgel als eben ſo viel verſchiedne Arten ſtellen. Es iſt aber jetzt gut bewieſen, daſs alle dieſe Mineralien nur eine einzige Art ausmachen; denn ihre integrirenden Molecülen ſind einander ähnlich; ſie haben gemeinſchaftliche ſecondaire Formen, und die Geſtalten, welche einzelnen von ihnen eigen ſind, entſtehn durch Geſetze der Decrescenz, die auf einerley Geſtalt des Moleculs beruhen; ſie ſind in Härte und in ſpecifiſchem Gewichte nicht merklich verſchieden, und ſie haben alle doppelte Strahlenbrechung nach einerlei Sinn (*dans le même ſens*)."

„Schon aus dieſem einzigen Beiſpiele erhellt hinlänglich, wie wenig Sicherheit es giebt, wenn man

III.

Beſchreibung eines Calibrir-Inſtruments.

von dem

Hofrath PARROT, Prof. d. Phyſ. zu Dorpat.

Der Phyſiker und der Chemiker fühlen beide das Bedürfniſs gleich ſtark, ſehr genau eingetheilte Röhren zu beſitzen, ſowohl als eigenthümliche Inſtrumente, als auch als Theile anderer Inſtrumente. Die genaue Eintheilung des Raums einer Röhre in gleiche Theile geſchieht gewöhnlich durch Abwägung, da die Röhren ſelten, eigentlich nie, ſo gleichförmig ſind, daſs man ſie für ganz cylindriſch halten und alſo ihre Theilung mit dem Zirkel vornehmen dürfte. Allein die Abwägung gleicher Portionen Queckſilber iſt das verdrieſslichſte Geſchäft, das ich kenne, des groſsen Zeitaufwandes wegen, welcher dazu nöthig iſt; und doch muſs man in der Regel ſolche Arbeiten ſelbſt verrichten. Beſonders reizt es mich zur Ungeduld, wenn ich zu einem beſtimmten Verſuche, deſſen Reſultat mich vorzüglich intereſſirt, eine Röhre ausdrücklich calibriren muſs, und die nöthige Zeit nicht auftreiben kann. Ich entſchloſs mich daher, gleich als ich nach Dorpat gekommen war, dieſen häufigen fatalen Abwägungen auszuweichen, und erfand damals folgendes

Inſtrument, das auf Taf. I in Fig. 1. vorgeſtellt iſt, wodurch eine gleiche Portion Queckſilber, ſo oft als man will, mit der gröſsten Genauigkeit wiederholt abgetheilt werden kann, aber in einer mehr als zehn mal kleinern Zeit als mittelſt der Wage.

b b b b iſt der Durchſchnitt einer gläſernen Röhre, welche in ihrer ganzen Länge gleiche Weite hat, und oben ſehr eben und fein matt abgeſchliffen iſt. Ein ſolches kurzes Stück (die Zeichnung iſt in Natur gröſser) läſst ſich aus einem mäſsigen Vorrathe von Barometerröhren leicht finden, wo nicht, ſo läſst man das beſte Stück ausſchleifen. An dieſer Röhre wird der eiſerne Ring, deſſen Durchſchnitt d d iſt, angeküttet. Dieſer Ring dient dazu, die Röhre im übrigen Geſtelle mittelſt der Stellſchrauben p, p, zu befeſtigen, ohne Gefahr für die Röhre, weswegen der Ring an zwei entgegengeſetzten Punkten eine kleine, in der Zeichnung angedeutete Vertiefung hat.

a a iſt der Durchſchnitt eines andern Ringes, der zum Geſtelle gehört, und in welchen der Ring d d paſst. e e iſt der zweite eiſerne Ring des Geſtells, völlig von der Gröſse des Ringes a a. In dieſem Ringe e e iſt ein Kork eingekittet und ausgebohrt, ſo daſs die Glasröhre darin genau paſst. k l, k l ſind zwei eiſerne Stangen, welche an den Ringen a a und e e, und an der eiſernen Scheibe l l feſt gelöthet ſind. An dieſer Scheibe l l ſind die drei ausgebogenen eiſernen Füſse m m, n n, o o angelöthet, auf welchen das ganze Inſtrument ruht.

So kann denn die Glasröhre von oben herein in das Geſtell, wie die Figur zeigt, verſenkt, und durch die Stellſchrauben pp unwandelbar befeſtigt werden. Die Scheibe ll iſt genau in ihrer Mitte und in der Axe der Röhre, zu einer feinen Schraubenmutter durchgebohrt, welche die Schraube hh empfängt. Der Kopf qq dieſer Schraube dient zu ihrer Umdrehung. Sie trägt auf ihrem obern Ende eine eiſerne Platte, in welcher ſie ſo eingelaſſen iſt, daſs ſie ſich in derſelben frei drehen kann, ohne ſie zu verlaſſen. Dieſe Platte iſt etwas kleiner als der innere Durchſchnitt der Röhre, und auf derſelben iſt ein Cylinder f von weichem durchaus gleich dichtem, nicht löcherichtem und oben ſehr rein abgeſchnittenem Korke feſt aufgekittet, der Beweglichkeit der Schraube unbeſchadet. Dieſes Korkſtück paſst mit etwas Gewalt in die Röhre, ſo daſs es deren Raum ſehr genau ausfüllt. Sonach iſt f eine Art Stempel, der mittelſt der Schraube an jedem beliebigen Ort der Röhre mit der gröſsten Genauigkeit geſtellt und erhalten werden kann.

Endlich iſt ss eine gläſerne Platte, welche an einer Seite ſehr eben, aber fein matt geſchliffen iſt.

Der Gebrauch dieſes Inſtruments iſt folgender: Man füllt zuerſt die ganze zu calibrirende Röhre mit Queckſilber, wägt dieſe Queckſilbermaſſe, und dividirt deren Gewicht durch die Zahl der Theile der Röhre, wodurch man erfährt, wie ſchwer die Portion Queckſilber iſt, die man für jede Abtheilung

in die zu calibrirende Röhre eingiefsen soll. Das Instrument soll man diese Portion wiederholend anstatt der Wage geben.

Man fülle diese *einmal* abgewogene Portion Queckfilber in die Röhre, nachdem man den Stempel so weit zurückgeschraubt hat, dafs man nach dem Augenmafse beurtheilt, dafs sie sicher hineingehen wird. Nun setzt man die Platte aa mit der mattgeschliffenen Seite auf bb und hält sie fest darauf, während man den Stempel langsam herauf schraubt, bis das Queckfilber sich ganz flach an die Platte anlegt und die Röhre vollkommen ausfüllt, ohne heraus zu sprützen. Dann nimmt man die Platte ab, und legt sie noch einmal auf, um sich zu versichern, ob das Anlegen und Aufdrücken die vollkommene Ausfüllung der Röhre wieder bewirkt. So hat man denn also den Raum, den die Portion abgewogenen Queckfilbers einnimmt, am Instrumente genau bestimmt. Zweifelt man an der Genauigkeit der Operation, so fülle man eine neue ungewogene Portion Queckfilber in das Instrument, so dafs es über bb stehe und setze die Glasplatte auf, und wiege dann diese abgetheilte Portion; so wird sich der etwanige Fehler zeigen und sich verbessern lassen.

Ist nun die Stellung des Stempels genau bestimmt, so lassen sich auf diese Art die Queckfilberportionen leicht und sicher abmessen. Allein die Füllung der Röhre bbbb mufs mit Vorsicht geschehen, damit keine Luft sich in diesem Raum sperre.

Dieſes geſchieht ganz einfach dadurch, daſs man einen länglichen papiernen Trichter dazu braucht, den man bis auf den Kork verſenken kann. Indem die Röhre bbbb ſich füllt, zieht man den Trichter langſam herauf. Vor dem Eingieſsen der Queckſilberportionen in die zu graduirende Röhre müſſen die Queckſilberkügelchen, welche ſich äuſserlich an der Glasröhre und auf den Ringen dd, aa, anhängen, mit einer Feder weggewiſcht werden, damit ſie nicht in die zu graduirende Röhre mit einfallen.

Die ganze Operation der Theilung einer Röhre in 100 gleiche Theile, nämlich die Abmeſſung aller Portionen, das Eingieſsen derſelben in die Röhre, und das Reiſsen der Striche an der Röhre, kann in zwei Stunden zu Stande gebracht werden, und von dieſer Zeit kommt nur $\frac{1}{4}$ auf die Abmeſſung der Queckſilberportionen; dahingegen man ſich glücklich ſchätzen muſs, wenn man die genaue Abwägung von 100 Portionen Queckſilber in zehn Stunden zu Stande bringt, welches 15 mal ſo viel Zeit ausmacht.

Von der Genauigkeit dieſer Methode habe ich mich oft überzeugt; die letzte Probe, welche ich anſtellte, war an einer Röhre, die mein jüngerer Sohn mir eintheilte. Sie iſt beinahe 40 Zoll lang, und der Fehler auf alle 100 Abtheilungen betrug nur $\frac{1}{4}$ Linie, welches $\frac{1}{2400}$ für das Ganze und $\frac{1}{100}$ für jede einzelne Abmeſſung ausmacht; eine Genauigkeit, welche die weit übertrifft, auf welche man bey der Beobachtung rechnen kann.

Um die zu calibrirende Röhre [illegible] zu halten, bediene ich mich eines [illegible]-stelles, welches der Hauptsache nach aus einem [illegible]ten Boden und einem vertical darauf [illegible] Brette mit einer Nuthe besteht. In einer Entfernung des verticalen Brettes auf [illegible] ein [illegible] Ring von etwa 4″ innerem Durchmesser, [illegible] in einer beliebigen Höhe durch eine [illegible] gehalten. An diesem horizontalen Ringe sind zwei horizontale Schrauben von Messing in der Richtung des Mittelpunkts des Ringes eingeschraubt, die gegen an einem ihrer Enden aufgelöthete [illegible] Unten auf dem Boden des Brettes ist eine [illegible] Säule, welche sich in eine conische Spitze endigt. Die zu graduirende Röhre wird [illegible] stellt, und durch die 5 erwähnten Schrauben festgehalten; durch 4 im Boden des Gestelles angebrachte Schrauben wird sie genau in die verticale Lage gebracht.

Beim Eingießen der abgetheilten Quecksilberportionen in die Röhre hängt [illegible] und Luft zwischen Glas und Quecksilber. Um sie wegzuschaffen, diente mir eine lange, dünne, glatte Stange von Fischbein, welche an einem Ende um einige Zolle gespalten ist, und in dieser Spalte ein [illegible] Papier faßt, das etwas breiter ist als der Durchmesser der Röhre.

Außer dem Calibrir-Instrumente von der Größe der Zeichnung habe ich ein größeres, dessen Röhre etwa vier mal so viel faßt, als die des kleinern,

theils um ſehr weite Röhren abzutheilen, theils um 10- und 20-fache Portionen Queckſilber abzumeſſen, um für den Fall die Arbeit noch abzukürzen, da man nur einen Theil des Raums des pneumatiſchen Inſtruments einzutheilen hat. So habe ich mit Vortheil beide Inſtrumente bei dem von mir §. 1106. meines Grundriſſes der Phyſik beſchriebenen *Anthrakometers* gebraucht. Hier wollte ich das Luftvolum in 1000 gleiche Theile theilen, wovon die Röhre nur etwa 50, die Kugel aber die übrigen 950 enthalten ſollte, ohne jedoch beſtimmt zu wiſſen, wie viel jeder derſelben wirklich enthalten würde. Die Arbeit wäre äuſserſt langweilig ausgefallen, hätte ich die 950 Theile einzeln in die Kugel füllen wollen. Als ich das Volum eines Theils im kleinen Inſtrumente beſtimmt hatte, beſtimmte ich durch das kleine Inſtrument das 10fache im groſsen, welches ich nun nur 95 mal in die Kugel goſs. So kam ich in Allem mit 155 Abmeſſungen ab, anſtatt der 1000, die ich hätte machen müſſen. Freilich hätte ſich die Sache mit der Wage kürzer abmachen laſſen, wenn meine beſſern Wagen ſo ſtark wären, daſs ich ſie mit 14 bis 15 Pfund belaſten könnte; ich darf ſie aber nicht mit viel mehr als mit 1 Pfund beſchweren; und ſo gewann ich durch das zweite Inſtrument an Zeit.

2.

Allein die genaueſte Abmeſſung der einzelnen Raumtheile würde nichts fruchten, wenn man nicht auf die Wölbung des Queckſilbers und auf die

Höhlung des Waſſers an den Oberflächen Rückſicht nähme. Für beides muſs man die Sache ſo einrichten, daſs bei der Beobachtung das Ende der flüſſigen Säule an der Baſis des Queckſilber-Sphäroids, oder am unterſten Punkte des Waſſermeniscus genommen werden könne. Um dieſes thun zu können, müſſen wir zuerſt die Gröſse dieſes halben Sphäroids und dieſes Meniscus beſtimmen.

Für das Queckſilber gehe ich von der von mir gemachten Beobachtung aus, daſs das Queckſilber, auf einer horizontalen Platte von Glas oder von Holz frei liegend, um 1,1‴ ſich über der Platte erhebt. In einer Röhre von 2,2‴ Durchmeſſer wird alſo das Sphäroid nahe zu einer Halbkugel von dieſem Durchmeſſer; in kleinern Röhren wird es eine Halbkugel von demſelben Durchmeſſer als die Röhre, bilden, welches ſich nach der bekannten Formel für die Kugel leicht berechnen läſst.

In gröſsern Röhren kann das Sphäroid angeſehen werden, als beſtehend aus einem Ringe, deſſen Durchſchnitt ein Quadrant iſt, wovon der Halbmeſſer = 1,1‴ iſt, und aus einem Cylinder, der dieſen Ring ausfüllt. Nennen wir a den Halbmeſſer der Röhre, und r den Halbmeſſer des Quadranten, ſo ergiebt ſich für den Inhalt des Sphäroids folgende Auflöſung: Es ſey A, Fig. 2, der Schwerpunkt des Quadranten, und deſſen Umdrehungs-Halbmeſſer AE = x für die Halbkugel, ſo iſt x = 0,424 r = 0,4664‴. Es ſei y der Umdrehungs-Halbmeſſer für den Ring, ſo iſt y = x + a − r und folglich der

Kubik-Inhalt des Ringes $= \frac{\pi r^2}{4} \cdot 2\pi (x+a+r)$ und der des ausfüllenden Cylinders $= \pi (a-r)^2 . r$; mithin der ganze Inhalt des Sphäroides $= \frac{\pi r^2}{4} \cdot 2\pi (x+a+r) + \pi (a-r)^2 . r$. Setzt man für π, x und r ihre Werthe, so erhält man für diesen Inhalt die bequeme Formel $5{,}971\ a + 3{,}455\ (a-1{,}1)^2 - 3{,}783$ in Kubiklinien. Diesen Werth kann man leicht in Granen Queckſilber ausdrücken, da eine Kubiklinie Queckſilber $= 2{,}54$ Gran medic. Gewicht iſt.

Für das Waſſer habe ich folgende Reſultate über die Tiefe des Meniscus in Röhren von verſchiedenen Durchmeſſern gefunden:

Durchmeſſer	16‴;	9‴;	6‴;	5‴;	4‴;	3‴;	2‴;	1‴
Tiefen	1,4‴;	1,4‴;	1,4‴;	1,3‴;	1,2‴;	1,1‴;	0,95‴;	0,45‴

Nimmt man noch den Verſuch des Hrn. Hauy hinzu, wonach für den Durchmeſſer 0,886, die Tiefe 0,879 iſt, ſo ergiebt ſich daraus *erſtens*, daſs für Röhren von 2‴ Durchmeſſer und engere, der Meniscus nahe halbſphäriſch iſt, oder dafür genommen werden kann, mithin $= \frac{1}{2}\pi r^3$ beträgt; und *zweitens* daſs bei gröſsern Röhren die Tiefe des Meniscus nie die Gränze von 1,4‴ überſteigt, und ſie ſchon bei 6‴ Durchmeſſer erreicht. In dieſen Fällen iſt der Kubik-Inhalt des Meniscus viel ſchwerer zu berechnen, als der des Queckſilber-Sphäroids, weil wir hier die Krümmung nicht für ſphäriſch erklären könnten, da am Waſſer die ſenſible Krüm-

mung ſich viel weiter erſtreckt als bei dem Queckſilber. Denn ich habe §. 473 (*) meines Grundriſſes der Phyſik gezeigt, daſs die Capillarität für das Waſſer ſchon bei Röhren von 2″ Durchmeſſer anfangen muſs. Die Hebung iſt aber bei Röhren von 1 Zoll Durchmeſſer erſt meſsbar.

Ich ſchlage daher einen andern, freilich ſehr empiriſchen, Weg ein. Ich ſchätze den Waſſermeniscus einem Cylinder gleich, deſſen Durchmeſſer der der Röhre iſt, deſſen Höhe aber 0,5‴ ausmacht, und zwar für alle Röhren, welche mehr als 4‴ Durchmeſſer haben. Für kleinere ſehe ich die Krümmung noch als ſphäriſch an. Beſſer wäre es vielleicht nur bis 2‴ die Sphäricität anzunehmen, und für Röhren über 2‴ bis 6‴ die Höhe des eingebildeten Cylinders = 0,4‴ und für alle übrigen = 0,5‴ zu ſetzen.

Will man endlich den letztest ausführbaren Grad von Genauigkeit anwenden, ſo muſs man den Halbmeſſer der Röhre ſo genau nehmen, als möglich, welches durch Abwägung ſicherer geſchieht, als durch directe Meſſung. Ich berechne ihn gewöhnlich aus der Höhe der Röhre und dem Gewichte an Queckſilber, welches ſie faſst (welches ich ohnehin bei dem Calibriren wiſſen muſs). Eigentlich ſollte er für mehrere Stellen beſonders berechnet werden; aber wer geht gerne in ſolche Weitläuftigkeiten?

3.

Die Kenntnifs des körperlichen Inhalts des Queckfilber-Sphäroids und des Waffer-Meniscus geftattet folgende leichte Correction bei der Calibrirung für alle vorkommende Fälle.

Erfter Fall. Es foll die Röhre in derfelben Stellung gebraucht werden, als fie calibrirt worden.

a) *mit Queckfilber.* Es fey a a Fig. 3. die Bafis des Sphäroids beim Eingiefsen der erften abgetheilten Portion Queckfilber. Dem Vorigen zu Folge wäge man eine dem Sphäroid gleiche Quantität Queckfilber ab, und giefse fie in die Röhre. Es fey b b die Bafis des neuen Sphäroids, fo ift b b der wahre Theilftrich, und man wird die wahren Volumina überhaupt irgend eines Raums L haben, wenn alle übrigen Theilftriche von da an aufgetragen werden, und man von der Bafis b b an die Theilung rechnet.

b) *mit Waffer.* Man mache bei der Theilung der Röhre die vorige Operation, und fetze den Inhalt des Waffer-Meniscus, d. h. eine Höhe von 0,5‴, dem Striche b b zu; fo wird man die wahren Räume von L haben, wenn man die Theilung von dem unterften Punkte des Meniscus rechnet.

Zweiter Fall. Es foll die Röhre in entgegengefetzter Richtung (als Glocke) gebraucht werden, als fie calibrirt worden ift.

a) *mit Queckfilber.* Wenn bei dem entgegengefetzten Aufsteigen des Queckfilbers kein Sphäroid

an deſſen Oberfläche wäre, ſo würde bb der wahre Theilungspunkt ſeyn. Aber durch dieſes Sphäroid wird der Raum L vermindert. Alſo muſs man bei der Calibrirung ein Sphäroid von bb abziehen; oder es giebt die Baſis aa den wahren Theilſtrich.

b) *mit Waſſer.* Wenn bb für den wahren Theilſtrich genommen würde, ſo hätte man für L einen Raum, der um den Waſſer-Meniscus zu groſs wäre; folglich muſs dieſer Meniscus abgenommen, d.h. bei der Calibrirung die Höhe o,5‴ von der Höhe ba abgezogen werden.

Dritter Fall. Es ſoll eine Röhre zugleich mit Queckſilber und mit Waſſer *als Glocke* gebraucht werden können. Dieſes iſt nicht ohne Correction bei dem Gebrauche möglich. Man beſtimme den Strich bb wie oben, und nehme ihn als Theilſtrich an. Arbeitet man mit Queckſilber, ſo zieht man von dem durch die Theilung angezeigten Raum L ein Sphäroid ab. Arbeitet man mit Waſſer, ſo zieht man den Waſſer-Meniscus von dieſem angezeigten Raum oder 0,5‴ von der Scale ab. Beide, das Sphäroid und der Meniscus müſſen aber in Theile der Abtheilung ausgedrückt und auf der Röhre angeſchrieben werden. Eine einfache Subtraction giebt das wahre Volum L, in ſo fern es von der Theilung abhängt.

IV.

Graphiſche Vergleichung des täglichen Gangs des Barometers während eines Jahrs zu London, zu Paris und zu Genf.

von

L. P. Pictet, Adjoint des Prof. d. Phyſ. zu Genf *).

Aus einer gröſsern vergleichenden Darſtellung des Gangs des Barometers zu London, Paris, Genf und Madrit, welche der Verf. der naturforſchenden Geſellſchaft zu Genf vorgelegt hatte, iſt die folgende Darſtellung auf Taf. II. nach einem ſehr verkleinerten Maaſsſtabe ausgezogen worden. Sie umfaſst den einzigen vollſtändigen Jahrgang von Beobachtungen der drei erſten Städte, die der Verf. ſich verſchaffen konnte, und reicht in der obern Hälfte der Kupfertafel von der Herbſt-Nachtgleiche 1806 bis zu der Frühlings-Nachtgleiche 1807, und in der untern Hälfte von da bis zur Herbſt-Nachtgleiche 1808. „Man überſieht hier ſogleich, ſagt Hr. Pictet, ſehr

*) Aus der *Bibliotb. britann.* Janv. 1811. Der Verf. hatte der Geſellſchaft noch eine zweite groſse meteorologiſche Arbeit vorgelegt über die 14 Jahre von Beobachtungen, welche monatsweiſe, ſo wie ſie auf der Genfer Sternwarte angeſtellt worden, in den einzelnen Heften der Bibl. britannique abgedruckt ſind. *Gilbert.*

deutlich, wie viel gröſser die Barometer-Veränderungen im Winter als im Sommer ſind. Die völlige Uebereinſtimmung, welche in den drei barometriſchen Curven herrſcht, und der faſt regelmäſsige Parallelismus ihrer Inflexionen, iſt bei dem groſsen Abſtande der Beobachtungs-Oerter von einander nicht wenig überraſchend *).

Im Januar und Februar fanden die gröſsten, im Juli und Auguſt die kleinſten Barometer-Veränderungen Statt. — Sehr hohe und ſehr niedrige Stände correſpondiren in allen drei Ländern dem Tage nach. Die dabei ſtehenden Zahlen bedeuten die Monatstage, an welchen dieſe *Maxima* und *Minima* beobachtet wurden. Eine Ausnahme fand im October 1806 Statt; der höchſte Stand fiel zu London auf den 24, zu Paris auf den 25, zu Genf auf den 26. Eben ſo im Januar 1807, wo er zu London am 5; zu Paris am 6; zu Genf am 7 eintrat. Im November ſtand das Barometer zu London am 3, zu Paris und Genf am 4 am niedrigſten. Zeigt ſich eine wahrzunehmende Ungleichzeitigkeit in der atmoſphäriſchen Veränderung, ſo fängt ſie gewöhnlich zu London an, ſcheint alſo häufiger von Weſten nach

*) Daſſelbe gilt von den erwähnten, von Hrn. Pictet nach einem viel gröſsern Maaſsſtabe entworfnen, und einen längern Zeitraum umfaſſenden barometriſchen Curven, unter welchen ſich auch einige für Madrit finden.

„Legt man dieſe Curven neben einander, ſo zeigt ſich, daſs alle ihre bedeutenderen Inflexionen mit einander ſehr nahe in Zeit und Geſtalt übereinſtimmen, jedoch deſto hervorſpringender ſind, je nördlicher der Ort liegt.“

Oſten, als umgekehrt fortzuſchreiten. Doch iſt das nicht ohne Ausnahmen. Im Mai 1807 war ein *Minimum* zu Paris am 29., zu London und Genf am 30.

Die Curven zeigen zwar im Allgemeinen eine groſſe Aehnlichkeit; im Einzelnen aber doch Verſchiedenheiten. So z. B. ſank das Barometer vom 13. bis 21. Januar 1807 zu London in einem fort, in Paris und Genf dagegen mit Oscillationen, die in beiden Städten mit einander übereinſtimmten. Am 13. Januar 1807 war das Barometer in Paris und Genf langſam im Sinken, während es in London einen ſo plötzlichen Sprung machte, daſs es in 48 Stunden über 8 Linien ſtieg und wieder ſank. Es muſste folglich dort eine ſehr kräftige, doch ganz lokale und ſehr kurz dauernde Urſache des Steigens Statt finden; denn ſchon am andern Tage ſtimmte der Gang des Barometers zu London wieder überein mit dem zu Paris und zu Genf. Es wäre zu wünſchen, man kennte den meteorologiſchen Zuſtand der Atmoſphäre zu London an dieſem Tage, ſie würde vielleicht Licht über dieſe plötzliche Veränderung verbreiten *).

„Ich halte dieſe Probe für hinreichend, den Nutzen darzuthun, den meteorologiſche Beobachtungen haben müſsten, die an verſchiedenen Punk-

*) Die meteorologiſchen Beobachtungen, welche in den Zimmern der königl. Societät zu London mit muſterhafter Vollſtändigkeit und Genauigkeit von geprüften Beobachtern angeſtellt werden, erſcheinen jährlich in den Schriften dieſer Geſellſchaft; Hr. Pictet hätte ſich daher dieſe Notizen ſehr leicht verſchaffen können. *Gilbert.*

ten des Meridians und des Parallelkreiſes von Paris täglich angeſtellt, und Jahr für Jahr in Geſtalt von Curven bekannt gemacht würden. Aus ihnen würde man über den allgemeinen Gang der Modificationen in der Atmoſphäre auf einen Blick mehr Belehrung ſchöpfen, als aus mühſamer Vergleichung voluminöſer Beobachtungsregiſter. Um die Sache zu erleichtern, könnte man den Beobachtern ganz fertige Netze zuſchicken, in die ſie täglich die Beobachtungen durch Punkte eintragen müſsten. Am Ende jedes halben Jahrs lieſse ſich dann die Curve ſogleich ziehn. Ein Exemplar der graphiſchen Darſtellung müſste dem Central-Büreau eingeſchickt werden, welches im *Büreau des Longitudes*, das ſeinen Sitz auf der Pariſer Sternwarte hat, ſchon vorhanden iſt. Hier würde das vergleichende Tableau aller Beobachtungen entworfen, wovon jedem Beobachter ein Exemplar zuzuſchicken wäre, damit er die Frucht ſeiner Arbeit ſähe und in Muth erhalten würde. Die Wahl der Beobachtungsörter, eine kritiſche Inſtruction, um die Beobachter zu leiten, die regelmäſsige Verfertigung der Inſtrumente, Einförmigkeit in den Beobachtungen, und die allgemeinen Reſultate aus den Vergleichungen ſind alles Gegenſtände, die offenbar zu dem Gebiete der Gelehrten dieſes berühmten Vereins gehören, und es ſcheinen werth zu ſeyn, daſs ſie ihre Aufmerkſamkeit und ihren Eifer auf ſich ziehn.

V.

Hauptresultate

aus den zu Carlsruhe angestellten Witterungsbeobachtungen von dem Jahre 1811,

von dem

Hofrath Böckmann, Prof. d. Naturlehre *).

Das Jahr 1811 war wegen seiner Witterung so besonders ausgezeichnet, dafs ein Rückblick auf die einzelnen Monate, und die Vergleichung mit andern Jahren, für die Gegenwart und Zukunft von Interesse seyn dürfte **).

*) Mitgetheilt von dem Hrn. Verf. für die Annalen aus der Grofsherz. Badenschen Staatszeitung 1812. S. 1173 f. Vergl. Ann. Ne. Folge B. 9. S. 442. G.

**) Die Beobachtungen wurden auf dieselbe Art wie seit vielen Jahren angestellt. Nämlich *Morgens* im Winter zwischen 7 und 8, im Sommer zwischen halb 8 und halb 9; *Mittags* zwischen 2 und 3; *Nachts* zwischen halb 10 und halb 11 Uhr. Die meteorologischen Instrumente sind von vorzüglichster Güte. Das Barometer ist mit einem Nonius versehen, der Zehntheile einer Linie angiebt; an demselben Brete befindet sich auch ein Thermometer, dessen Stand zugleich beobachtet wird, um daraus die wahre Barometerhöhe durch Rechnung zu finden. Bei den wöchentlich erscheinenden Tabellen wird auf diese Correction keine Rücksicht genommen, wohl aber bei den monatlichen und jährlichen Uebersichten. Da sich das Barometer in einem Zimmer befindet, welches beständig bewohnt wird, so kann man die Temperatur des Quecksilbers beiläufig zu 14 bis

1) *Resultate der einzelnen Monate des Jahrs*

1811.

1. *Barometerstand.*

Im Mon	höchster	tiefster	Diff.	mittlerer	herrschende Winde
Jan.	28″ 4‴,8 Morg. 20	27″ 5‴,66 Ab. 18	11‴,14	27″ 11‴,11	NO
Febr.	2,91 Morg. 18	0,78 Morg. 16	14,13	27 8,81	SW
März	4,7 Morg. 10	7,4 Morg. 1	9,29	28 1,1 *)	NO
April	2,73 Ab. 12	2,49 Mitt. 9	12,24	27 8,68	N u. NO, zunächst W u. SW **)
Mai	0,63 Morg. 3	5,9 Morg. 14	6,73	27 9,54	SW
Juni	2,47 Morg. 18	5,31 Morg. 21	9,16	27 10,15	SW
Juli	1,2 Morg. 25	8,19 Morg. 8	6,1	27 10,65	SW
Aug.	2,8 Morg. 13	6,29 Morg. 10	8,52	27 9,39	SW
Sept.	1,93 Morg. 10	5,2 Morg. 27	8,91	27 10,55	NO u. N, abw. m. SW
Oct.	2,16 Morg. 20	0,84 Mitt. 27	13,32	27 8,76	SW
Nov.	3,81 Ab. 27	4,96	10,85	27 11,4	SW
Dec.	3,16 Morg. 1	0,4 Morg. 28	15,12	27 8,41	SW

18 Grad annehmen. Die Erhöhung des Barometers über die Fläche des Marktplatzes beträgt 19 Fuſs. Das Reaumurſche Queckſilber-Thermometer hängt ganz frei gegen Norden, im Schatten. Es könnten auch die Temperaturen der Sonnenwärme angegeben werden, allein die Lokalitäten veranlaſſen ſo viele Modificationen, daſs es ſehr ſchwer iſt, reine, vergleichbare Reſultate zu erhalten. Das de Luc'ſche Fiſchbein-Hygrometer, welches von Zeit zu Zeit mit zwei ähnlichen verglichen wird, befindet ſich zunächſt dem Thermometer. Die Richtung des Windes wird nach den Fahnen des Groſsherzogl. Schloſſes, ſo wie nach dem Zuge der Wolken, des Rauches u. ſ. w. beobachtet; bei Windſtillen treten zuweilen unvermeidliche Ungewiſsheiten ein. Das *Regenmaaſs* hat einen Quadratfuſs Obeifläche, und befindet ſich ganz im Freien. Die Beobachtungen mit andern phyſikaliſchen Inſtrumenten anzuführen, würde hier zu weit führen. *Böckmann.*

*) Ganz ungewöhnlich hoch.

**) Die Vegetation war ungeachtet der rauhen Nordoſtwinde ſehr vorgerückt.

2. *Thermometerſtand.*

Im Mon.	höchſter	tiefſter	Diff.	mittlerer	als gewöhnlich kälter od. wärmer
Jan.	+6,°8R Mitt. 15	— 11° R. Morg. 3	17°,8	+2°,6R	3°,2 kälter
Febr.	9,1 Mitt. 27	— 5 Morg. 16	14,1	3,1	1 wärmer
März	13,2 Mitt. 6	—1,1 ganz früh 15	14,3	7,2	3,9 wärmer
April	21,5 Ab. 4 u. 25	—0,5 ganz früh 15	22	10,1	2,8 wärmer
Mai	24 Mitt. 31	+ 7,9 Nachts 7/8	16,1	14,7	2,5 wärmer
Juni	24,6 Mitt. 8	10,1 Morg. 24	14,5	16	2 wärmer
Juli	26,8 Mitt. 20	10 Morg. 10	16,8	16,4	0,5 wärmer
Aug.	24,6 Mitt. 1	9,6 Abends 9	14,9	15,4	0,4 kälter
Sept.	21,9 Mitt. 10	7,9 Morg. 19	14	13,2	1,5 wärmer
Oct	18,3 Mitt. 18	5,8 Morg. 23	12,6	11,1	3,2 wärmer
Nov.	15,7 Mitt. 3	2,3 Morg. 19	18	5,7	1,9 wärmer
Dec.	7,4 (Ab. 2 Mitt. 21	—6 Abends 31	13,4	1,8	0,1 kälter

3. *Feuchtigkeit.*

Im Mon.	gröſste	kleinſte	Diff.	mittlere	Regen- u. Schnee-Waſſer auf 1 Q. F.
Jan.	97° Morg. 14	53° Mitt. 27	44°	72	177 Kub. Zoll
Febr.	94 Abends 7	55 Mitt. 24	39	76	316
März	80 Abends 3	37 Mitt. 27	43	59	55
April	94 Abends 15	41 Mitt. 3	53	61,5	170
Mai	80 Morg. 2	43 Mitt. 19	37	60	191
Juni	85 Abends 30	42 Mitt. 11	43	57,5	702
Juli	76 Morg. 12	41 Mt. 20. 29. 30	35	57,8	103
Aug.	92 Abends 14	47 Mitt. 25	45	61,8	419
Sept.	87 Morg. 21	41 Mitt. 20	46	59,4	197
Oct.	93 Abends 30	50 Mitt. 14	43	72,2	289
Nov.	87 Mitt. 25	59 Mitt. 3	28	75,5	202
Dec.	100 Morg. 24	61 Mitt. 4	39	78,4	296

Anmerkung. In *Sigmaringen* in Hohenzollern wird, laut den öffentlichen Blättern, ſeit 1803 von dem Stadtpfarrer Gobs täglich dreimal der Stand meteorologiſcher Inſtrumente, welche mit denen des Hofrath Böckmann genau correſpondiren, nach der Methode Böckmann's beobachtet. Da Sigmaringen 1390 Fuſs höher als Carlsruhe und 1751 Fuſs über dem Meere liegen ſoll, ſo dürfte eine Vergleichung dieſer Beobachtungen, (ſind anders die erſtern wirklich zuverläſſig,) zu intereſſanten Reſultaten führen, beſonders wenn die Vergleichung in graphiſchen Darſtellungen der Art geſchähe, wie man ſie in dem vor-

Tage im	völlig heiter	völlig trübe	vermischte	Regentage	Schneetage	Hageltage	Eistage	Gewittertage	
Januar	5	6	20	3	9	1	27	—	
Februar	2	6	20	11	4	3	8	—	
März	8	3	20	8	—	—	2	—	
April	2	4	24	13	—	1	—	2	u. etl. Male Wetterleuchten.
Mai	0	3	28	14	—	—	—	6	davon 2 ganz nahe.
Juni	4	2	24	12	—	—	—	9	4 nahe.
Juli	1	3	27	9	—	—	—	5	öft. Wetterleuchten.
Auguſt	7	0	24	12	—	1	—	2	1 Mal kurzer Sturm.
September	15	0	15	7	—	—	—	—	
October	4	5	22	11	—	—	—		Nebel 2 Mal.
November	2	7	21	14	2	—	5		1 Mal ſtürmiſch, 2 Mal dunſtig.
December	1	12	18	9	9	1	14		2 Mal ſtürmiſch, öft. dunſtig.

2) *Allgemeine Reſultate vom Jahr* 1811.

Höchſter Barometerſtand am 20. Januar Morgens 28″ 4‴8, bei einer Temperatur von −1°,3, 74° Feuchtigkeit, NOWind und heiterer Witterung. *Tiefſter* am 28. December Morgens 27″ 0‴04, bei +1°, 87° Feuchtigkeit, SWWind und trübem Himmel mit etwas Schnee. *Veränderung* 16‴,76. *Mittlere Höhe* aus 1095 Beobachtungen 27″ 10‴03; daher um 0‴,33 höher als gewöhnlich.

Höchſte Temperatur am 20. Juli Mittags 26°,8 bei einer Barometerhöhe von 27″ 10‴6, Hygrometer 41°, SWWind, beinahe ganz heiterem Himmel, mit Spuren von Gewitterwolken. *Tiefſte Temperatur* am 3. Januar Morgens −11° bei einer Barometerhöhe von 27″ 8‴,4, Hygrometer 65°, NOWind

hergehenden Aufſatze gefunden hat. Die in der Allgem. Zeitung vom J. 1811 von Sigmaringen bekannt gemachten Beobachtungen harmoniren mit den hier mitgetheilten gar nicht. *Gilbert.*]

und ziemlich heiterem Himmel; *Veränderung* 37°,8; *mittlere Temperatur* aus 1095 Beobachtungen 9°,34

Die *mittlere Temperatur des ganzen Jahrs* war in den 12 letzten Jahren folgende:

1800	8°,2	1804	8,°0	1808	7°,4
1801	9,3	1805	7,3	1809	8,0
1802	8,3	1806	9,1	1810	7,8
1803	7,6	1807	8,5	1811	9,3

Die *mittleren Temperaturen der einzelnen Monate* waren:

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni
1802	—3°	2,4	5,2	9,1	11,4	15,2
1803	—1,5	0,9	3	9,4	9,5	13,6
1804	+ 4,3	0,5	3	7,8	13	13,8
1805	—1,6	1,3	3,4	7,3	10,7	13,7
1806	+ 3,9	3,8	4,8	6	13,9	14,2
1807	—0,1	3,1	1,6	6,9	13,5	14
1808	+ 1,2	0,7	0,8	6,5	14,8	14
1809	+ 1,4	4	4,9	5,2	12,8	13,9
1810	—5,0	—0,9	5,6	8,1	11,8	13,8
1811	—2,8	3,1	7,2	10,1	14,7	16
Mittel a. den erst. 9 Jahren	—0,4	1,7	3,6	7,4	12,4	14,0

	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1802	14,6	17,2	12,4	9,5	3,7	1,9
1803	16,3	16	9,2	7,2	4,5	3,3
1804	15	14,1	12,6	9,1	4	1,2
1805	14,5	14,1	12,6	6,1	1,2	0,9
1806	15,7	15,4	11,9	7,7	5,7	6,1
1807	18	18,5	10,8	9,6	5,2	0,9
1808	17,6	16,2	12	7	4	—2,4
1809	15,1	15,1	11,1	6,0	2,2	3,3
1810	15,2	14,9	14,2	8,2	5	3,1
1811	16,4	15,4	13,2	11,1	5,7	1,8
Mittel a. den erst. 9 Jahren	15,8	15,7	11,9	7,9	3,9	1,9

Aus den obigen 11 Jahren ergiebt sich für Carlsruhe eine *mittlere Temperatur* von 8°,1 R., und hiernach war das Jahr 1811 um 1°,24 wärmer als gewöhnlich. Es war wärmer als jedes der letzten 11 Jahre, ihm zunächst kommen die Jahre 1801 und 6. Mehr als gewöhnlich kühl waren die Monate Januar, Auguſt und December; alle übrige zum Theil beträchtlich wärmer.

Gröſste Feuchtigkeit am 24. December Morgens 100 Gr. bei 28″ 0‴,2 Barometerhöhe, + 4° Wärme, Weſtwind, trübem Himmel und Staubregen; *geringſte* am 27. März Mittags 37°, bei 28″ 3‴,3 Barom., 9°,8 Therm. Stand, Nordoſtwind und heiterem Himmel. *Veränderung* 63, *Mittel* 65°,9.

Der *Wind* kam nach 1095 Beobachtungen 110 Mal von *Norden* (am meiſten im April, Juli und September; am wenigſten im Mai und December); 233 Mal von *Nordoſt* (am meiſten im Januar, Mai und September; am wenigſten im December und Juli); 71 Mal von *Oſten* (am meiſten im Januar und Februar, niemals im Auguſt, September, October und November); 2 Mal von *Südoſt* (im Mai); 41 Mal von *Süden* (am meiſten im Januar, Februar, October und November, am wenigſten im März, Juni, Juli und September); 521 Mal von *Südweſt* (am meiſten im December, October, November, Auguſt und Juni, am wenigſten im Januar und April); 102 Mal von *Weſt* am meiſten im April, am

wenigſten im November und October); 15 Mal von *NW.* (am meiſten im April und Juli, nur 1 bis 2 Mal im März, Auguſt und December). Die herrſchenden Winde kamen alſo von *Südweſt.* Die Summe der ſämmtlichen von Südweſt, Weſt und Nordweſt beträgt 638; der von Norden, Nordoſt und Oſt nur 414, ſo daſs alſo diesmal die einander entgegengeſetzten Haupt-Luftzüge nicht, wie ſonſt gewöhnlich, beiläufig gleich waren.

In Rückſicht der Witterung überhaupt hatten wir in den Jahren

	ganz heitre Tage	ganz trübe Tage	Verm. Tage	Regen-Tage	Schnee-Tage
1801	58	72	235	145	24
1802	90	68	207	105	23
1803	58	71	236	101	21
1804	34	60	272	147	27
1805	46	64	235	127	29
1806	53	90	242	162	17
1807	42	87	236	101	41
1808	56	89	241	125	52
1809	27	60	272	129	26
1810	29	72	264	156	14
1811	51	51	263	124	24
Mittel aus den letzt. 10 Jahren	46	75	244	128	25

	Schloſſen	Gewitter	Stürme	Nebel
1801	6	21	13	7
1802	6	16	10	8
1803	6	20	15	6
1804	6	18	8	10
1805	7	17	11	4
1806	5	14	25	15
1807	2	21	13	6
1808	5	20	17	7
1809	4	19	11	2
1810	5	13	14	6
1811	7	22	2	0
Mittel aus den letzten 10 Jahren	5	18	14	7

In dem Jahre 1811 fielen die meiſten ganz *heitern* Tage in September, März und Auguſt; im Mai fanden keine Statt. Die meiſten ganz *trüben* Tage waren im December, die wenigſten im März, Mai, Juni, Juli, gar keine im Auguſt. Die meiſten *vermiſchten* im April, Mai, Juni, Juli und Auguſt. Die meiſten *Regentage* im Mai und November, die wenigſten im Januar, März und September. Die meiſten *Schneetage* im Januar und December, auſserdem nur im Februar und November. Die meiſten *Gewitter* im Juni, die erſten im April, die letzten im Auguſt. Es *ſchloſste* am häufigſten im Februar, auſserdem im Januar, April, Auguſt und December. Wir hatten an 56 Tagen *Eis*, am häufigſten im Januar.

Die geſammte Menge des auf 1 Quadratfuſs gefallenen *Regen-* und *Schneewaſſers* betrug 3096 Kubikzoll, oder wäre davon nichts verdünſtet und nichts in die Erde gedrungen, ſo würde es eine Höhe von 21 Zoll 6 Linien erreicht haben. In den vorangegangenen Jahren betrug die Höhe des gefallenen Regen- und Schneewaſſers

1801	= 33″ 8‴	1806	= 26″ 6‴
1802	= 24 0	1807	= 26 0
1803	= 28 0	1809	= 25 5
1804	= 30 1	1810	= 26 0
1805	= 28 7	Mittel	= 27 4

Das Jahr 1811 war alſo ganz ungewöhnlich trocken, da der Unterſchied zwiſchen der mittlern Waſſermenge 5 Zoll und 8 Linien beträgt. Am meiſten regnete es im Juni, am wenigſten im März.

Das Jahr 1811 zeichnete sich, wie wir aus den hier mitgetheilten Beobachtungen sehen, von vielen andern durch seine hohen mittleren Barometer- und Thermometer-Stände, durch die herrschenden Winde aus Südwest, durch heitere und wenige ganz trübe Tage, durch viele Gewitter u. Schlossen, wenig Stürme u. Nebel und wenig Regen- u. Schneewasser aus.

Schon am 12. März zeigte sich ein starker Trieb in den meisten Pflanzen, am 21sten grünte es ziemlich, und manche Bäume blühten. Am 8. April standen die meisten Bäume in voller Blüthe, am 21sten waren alle ganz grün, und schon am 25sten zeigten sich die Samen an den Reben, und kamen zwischen dem 27. Mai u. 4. Juni gröstentheils in Blüthe, welches in gewöhnl. Jahren erst zwischen dem 24. Juni u. 10. Juli Statt findet. Manche Trauben hatten am 26. Juni bereits die Gröse wie sonst im Anfange des Augusts. In der Mitte des Monats Juli gab es schon reife Trauben, am 11. Sept. hätte man bereits herbsten können, welches jedoch sehr zweckmäsig bis zu Ende Septembers verschoben wurde. So wie bei den Reben alles um 3 bis 4 Wochen früher als gewöhnlich Statt fand, so reiften auch alle andere Früchte verhältnismäsig früher. Die trockne und ungewöhnliche Wärme war zwar manchen Feldfrüchten nachtheilig, dagegen sah man bei andern, z. B. beim Welschkorn, einen ungewöhnlich kräftigen Wachsthum. Die Herbstwitterung war etwa wie die vom mittlern Italien, und der October noch vorzüglich schön; erst spät färbten sich die Blätter einzelner

Bäume, man fand im Freien zum zweiten Mal reife Erdbeeren u. ſ. w., und viele Frühlingsblumen blühten in dieſem Jahre zum zweiten Mal. Erſt gegen die Mitte Novembers wurde man genöthigt einzuheizen.

Zu verſchiedenen Zeiten fanden während dieſes Jahrs hier und da Erdbeben und Höhenrauch Statt, und der Veſuv und Aetna zeigten ſich unruhig. Um die ungewöhnliche Witterung dieſes Jahrs einigermaſsen zu erklären, würden vielleicht Viele dieſe Ereigniſſe benutzt haben? Allein wenn man doch einmal von Allem eine Urſache wiſſen will, ſo möchte ſolche vielleicht eher in den beiden *Cometen* zu ſuchen ſeyn. Es iſt Manchen bekannt, was Aſtronomen und Phyſiker dagegen erwiedern dürften; wie geringe ſind aber unſere Kenntniſſe von dieſen Körpern? Vermögen wir ihren Einfluſs zu ſchätzen, oder gar in Rechnung zu nehmen? Auch die Witterung des Sommer von 1807 war ungewöhnlich warm, während zu gleicher Zeit ein bedeutender Comet in ſeiner Sonnennähe, und den Erdbewohnern ſichtbar war. Wenn man die frühern Jahre, in denen bedeutende Cometen erſchienen, mit der Witterung, die dabei herrſchte, genau vergleichen könnte, und dies in der Folge beſtimmter geſchehen wird, ſo werden wir vermuthlich zu richtigern Anſichten gelangen. Uebrigens war es erfreulich, daſs in unſern Gegenden auch der weniger Gebildete zwar den Cometen mit Intereſſe betrachtete, jedoch ohne auf die alten abgeſchmackten Ideen Rückſicht zu nehmen.

VI.

Ueber die merkwürdige Temperatur des Sommers und Herbſtes 1811, aus einem Schreiben an Hrn. Pictet

von Mathieu de Dombasle.

Nancy 19. Oct. 1811. *)

Die Temperatur, welche während dieſes Sommers in dem gröſsten Theile von Europa geherrſcht hat, iſt ſo auſserordentlich, daſs ſie die Aufmerkſamkeit der Meteorologen verdient. — Das Departement der Meurthe hat wegen ſeiner hohen Lage, und da es an der einen Seite an den Ardenner Wald, an der andern an die Vogeſen ſtöſst, eine ziemlich niedrige und ſehr veränderliche Temperatur; es liegt auf der letzten Gränze, innerhalb welcher der Weinſtock ſich im Freyen ziehen läſst, und das Thermometer ſteht dort im Mittel um 2° C. niedriger als in Paris, welches mit dieſem Departement ziemlich in einer Breite liegt.

Von dem 15ten März an herrſchte in dieſem Jahre eine Wärme und Trockenheit, welche in dieſer Jahrszeit ausnehmend ſelten ſind, und vom Juni an ſtieg die Dürre ſo hoch, daſs viele Bäche, die noch niemand hatte verſiegen ſehn, vollkommen trocken waren. Dieſe Dürre hielt bis in den An-

*) Zuſammengezogen aus der *Bibl. britann.* Nov. 1811. G.

fang des Auguſts an. Und dieſes war um ſo überraſchender, da der Wind während dieſer Zeit gewöhnlich aus Süden, Weſten und Nord Weſten blies, welche Winde uns gewöhnlich Regen bringen; eine Dürre von vierzehn Tagen bei denſelben iſt eine Erſcheinung faſt ohne Beiſpiel. Das Barometer blieb, ſo viel es auch variirte, faſt immer über ſeinem mittlern Stand. Im Mai, Juni und Juli ſtand das Thermometer, im Schatten, auf dem Lande, täglich während der gröſsten Wärme auf 25 bis 30° C. Drei mal erreichte es 33 bis 34° C.

Am 6ten Auguſt und den beiden folgenden Tagen regnete es ſtark und das Barometer ſank bedeutend. Darauf fing die Dürre wieder an und dauert noch jetzt am 18. October fort, einen kleinen Regen am 20. September ausgenommen, der indeſs kaum die Oberfläche der Erde feucht machte. Wir haben jetzt die Temperatur, welche gewöhnlich in der zweiten Hälfte des Auguſts zu herrſchen pflegt, indem das Thermometer täglich bis auf 20° C. ſteigt. Das Wetter iſt vollkommen heiter, das Barometer ſteht 5 Linien über ſeine mittlere Höhe, und der Wind weht noch immer aus dem ſüdlichen und weſtlichen Theile des Horizonts.

Die frühe und anhaltende Wärme hat uns beiſpiellos frühe Aerndten gegeben. Der Weinſtock pflegt gewöhnlich erſt am 24. Juni zu blühen; jetzt war er einen ganzen Monat voraus und blühte ſchon am 24. Mai. Um Nancy war die Aerndte vom 10. bis 20 Juli, und die Weinleſe fing am 8. September

an; beide waren sehr reich, aber die Wiesen und das Sommergetraide hatten von der Dürre sehr gelitten. In mehreren Cantons sind die Wiesen von Heuschrecken-Wolken verheert worden.

Es scheint mir sehr natürlich, die Ursache eines so ausserordentlichen Zustandes der Dinge in irgend einem ungewöhnlichen Umstand zu suchen. Es sind vielleicht einige geneigt dem *Cometen* einigen Antheil daran zuzuschreiben, doch pflegt man eine so unphilosophische Idee nur unter vier Augen und mit einiger Scham zu äussern, weil sogleich die niederschmetternde Frage erfolgt: wie denn der Comet einen Einfluss auf die Wärme oder die Feuchtigkeit unserer Atmosphäre äussern könne? Davon weiss ich in der That nichts; ist das aber Grund genug einen solchen Einfluss zu läugnen? Ehe wir nicht etwas Gewisseres über die Natur des Schweifs, der einen so ungeheuern Himmelsraum einnimmt, wissen, läst sich über den Einfluss, den er auf andre Himmelskörper äussern, und über die Weiten, bis auf welche er ihn erstrecken kann, nichts festsetzen. Wenn man diesen unermesslichen Strom von Licht, und die einzelnen Lichtbündel, welche sich momentan davon ablösen, betrachtet, kann man sich des Gedankens an eine Analogie derselben mit mehreren bekannten elektrischen Phänomenen nicht erwehren, und wird man geneigt, den Cometen für einen ungeheuren Herd von Elektricität zu halten, der seine Wirkungen bis auf Fernen erstreckt, welche seiner Masse proportional sind.

So wenig wir von der Wirkungsart der Elektricität auf die Körper wissen, welche unsere Atmosphäre ausmachen, und von den Veränderungen, welche sie in dem Luftkreise hervorbringt, so läßt sich doch gar nicht zweifeln, daß sie in den meisten meteorologischen Erscheinungen eine Hauptrolle spielt. Die neuern Entdeckungen über die chemischen Wirkungen der Elektricität scheinen uns hier auf den richtigen Weg zu bringen. Wir fangen an die elektrische Flüssigkeit als Ursache oder als Wirkung in allen Zusammensetzungen und Zersetzungen der Körper zu erblicken, und schon müssen wir jede chemische Wirkung zugleich als eine elektrische betrachten. Die Zeit ist nicht mehr entfernt, wo wir endlich die Rolle werden aufgedeckt sehn, welche die Elektricität in der Zusammensetzung und in der Zersetzung des atmosphärischen Wassers spielt, ohne deren Kenntniß so viel meteorologische Thatsachen unerklärlich scheinen. Das [illegible] Instrument Herrn De Luc's, welches er Luft-Elektroskop nennt, muß uns hierüber die wichtigsten Aufschlüsse verschaffen *).

Noch eine Frage. Was wird aus der ungeheuren Masse von Wärmestoff, welche an der Oberfläche der Erde unaufhörlich durch die Sonnenstrahlen entsteht? Wenn die untere Luftschicht erwärmt und also verdünnt wird, steigt sie an und wird durch andre Lufttheile erletzt, die sich wiederum erwärmen. Wenn es so immer fort geht, so müßte es

*) Der Leser wird darüber mehreres in den folgenden Heften finden. Gilbert.

sich berechnen lassen, in wie viel Monaten die ganze Atmosphäre so heiss werden müsste, dass organische Wesen darin nicht ausdauern könnten. Allein das ist nicht der Fall. Kaum hat eine Luftmasse, die an der Oberfläche der Erde brennend heiss war, eine mässige Höhe erreicht, so ist sie auch aller Wärme, die sie angenommen hatte, beraubt, und sinkt wieder herab, um aufs neue sich mit Wärme an der Oberfläche der Erde zu schwängern, an welcher, wie es scheint, die Sonnenstrahlen allein Wärme entwickeln, und entfernt von welcher der Wärmestoff sich in der Luft nicht erhalten kann. Offenbar scheint also bei diesem Hergang eine den Wärmestoff zersetzende oder bindende Ursache im Spiel zu seyn, und diese muss man in den untern Luftschichten suchen, da hier die an der Erdfläche erhitzte Luft allen ihren Wärmestoff absetzt. Bedenkt man auf der andern Seite, dass die Luft in der Höhe beständig ein Uebermass an elektrischer Flüssigkeit hat, besonders in den Climaten und in den Jahrszeiten, wo die Oberfläche der Erde am stärksten erhitzt wird, so muss man sich sehr geneigt fühlen, den Wärmestoff und die Elektricität für Modificationen einer und derselben Substanz, oder als aus einerlei Elementen bestehend zu halten.

Sie sehn, dass uns dieses wieder zu dem Cometen und zu dem Einflusse zurück führt, der sich ihm auf die Variationen und die Temperatur unserer Atmosphäre beilegen lässt.

VII.

Merkwürdiger elektrischer Versuch

von

G. W. Muncke, Prof. der Physik in Marburg.

(Aus einem Schreiben an den Herausgeber.)

Ich theile ihnen mit Vergnügen für Ihre vielgelesenen Annalen der Physik einen so eben gemachten, gewiss merkwürdigen Versuch über das Verhalten der Elektricität mit, der sehr leicht ist, keine Täuschung zulässt, und bei Maschinen von einiger Stärke nie fehlschlägt. Ich selbst habe ihn mit der, so eben fertig gewordenen, nach Hrn. von Marum's Angabe (mit unbedeutenden Abänderungen) erbauten Scheibenmaschine angestellt, die eine 24 zöllige Scheibe von vorzüglichem blauen Glase hat, und an welcher beide Elektricitäten durch eine leichte und schnelle Veränderung an einem und demselben Conductor erscheinen (*Gilb. Ann.* Bd. XXIII.). Sie übertrifft meine Erwartungen, und scheint mir vorzüglich geeignet, sowohl zur Demonstration, als zu eigenen vergleichenden Untersuchungen beider Elektricitäten.

Der sehr einfache Versuch ist folgender: Man nehme eine glimmende Kohle, ein brennendes Licht

auf einem metallenen Leuchter, oder (womit der Verſuch am leichteſten und deutlichſten iſt) eine brennende Räucherkerze, ſetze ſie zuerſt auf den poſitiven Conductor, und dann auf den negativen, ſetze die Maſchine jedes mal in gleichförmige Bewegung, und nähere ihr eine nicht iſolirte Spitze in gleichen Entfernungen (am beſten von ½ bis 1 Zoll); ſo wird in beiden Fällen ein Blaſen von der Spitze nach dem Gegenſtande merkbar ſeyn; bei meiner Maſchine iſt dieſes ſo ſtark, daſs ein gewöhnliches Licht von Unſchlit oder Wachs faſt ausgeblaſen wird. Dann ſetze man einen der genannten Gegenſtände auf ein nicht iſolirtes Geſtelle, und halte bei gleichförmigem Gange der Maſchine eine iſolirte metallene Spitze, die man zuerſt mit dem poſitiven und nachher mit dem negativen Conductor in Verbindung geſetzt hat, in der angezeigten Entfernung dagegen, ſo wird in beiden Fällen ein gleiches Blaſen aus der Spitze nach dem Gegenſtande wahrgenommen werden. Hiernach geben alſo alle vier, bisher zu je zweien als entgegengeſetzt betrachteten Veränderungen der erregten Elektricität gleiche Reſultate.

Abſichtlich enthalte ich mich jeder Erklärung dieſes Verſuchs, den ich gewiſs nicht mit Unrecht für merkwürdig halte, und welcher nach meinem Urtheil in derjenigen Deutlichkeit, wie ich ihn wiederholt gemacht und andern gezeigt habe, keine Täuſchung zuläſst.

Einen andern intereſſanten Verſuch, wozu die nämliche Maſchine die Mittel angiebt, kann ich

noch nicht verbürgen, da ich ihn unter günstigen Umständen noch mehrmals wiederholen muß. Ich habe nämlich beständig die Funken der negativen Elektricität an dem ersten, mit den Reibzeugen in Verbindung gesetzten Conductor fast um ein Drittel bis die Hälfte kleiner gefunden, als den der positiven Elektricität; und doch wurde die nämliche Flasche, in ganz gleicher Entfernung durch eine gleiche Anzahl, in gleicher Geschwindigkeit geschehene Umdrehungen der Maschine, auf einen gleichen Grad der Spannung geladen, woraus sich also auf eine gleiche Intensität beider Elektricitäten schliesen läst. Sollte sich dieses bestätigen, wie ich mir weiter zu prüfen vorbehalte, sobald mehr anhaltend trockne Witterung jede Ableitung der Flasche hindert, so gehörte auch diese Erscheinung unter die sehr interessanten der Elektricitätslehre.

Marburg, den 19. April 1812.

VIII.

Noch einige Nachrichten von dem Erxlebener Meteorſtein, aus einem Briefe des Herrn Dr. Wiedemann an den Prof. Gilbert.

Erxleben d. 30. Mai 1812.

Es wird Ihnen nicht unangenehm ſeyn, wenn ich Ihnen ein Stück, des am 15ten April bei Nieder-Erxleben (2 Meilen von Helmſtädt und 4 von Magdeburg) niedergefallenen Aerolithen überſchicke, welches zwar nicht bedeutend groſs, aber doch, wie ich glaube, ausgezeichnet charakteriſtiſch iſt; und das für Sie vielleicht einigen Werth hat, da in unſern nördlichen Gegenden dieſe Erſcheinung in den neuern Zeiten noch nicht beobachtet iſt *). Zu-

*) Das Stück wiegt anderthalb Unzen weniger 23 Gran, hat die Geſtalt einer dreiſeitigen Platte, und zeigt an den beiden breiten Oberflächen ganz friſchen Bruch, und an einer der ſchmalen Seiten die natürliche Oberfläche des Steins, iſt alſo in der That ſehr charakteriſtiſch und belehrend. Die Rinde iſt an dieſem Stücke ganz unverkennbar, hat aber weder die Stärke, noch die Schwärze, noch den pechartigen Glanz der Rinde, des gleichfalls ſehr charakteriſtiſchen Stückes eines der mähriſchen Meteorſteine, welches ich Hrn. Director von Schreibers in Wien verdanke. Sie iſt ſchwärzlich braun, und ſehr dünne matte Stellen von erdigem Anſehn, wechſeln in Hirſekorn- oder Linſengröſse mit dickeren mehr Metall- oder Hammerſchlag-artigen (nur röthlich braunlicheren) im Sonnenlichte ſchimmernden Stellen ab, und zwar auf eine Art, die im Ganzen etwas ſtreifenartiges hat. An einigen Stellen iſt die Rinde, wahrſcheinlich durch die Gewalt des Schlags, mit dem man das Stück von dem Steine abgeſprengt hat, losgeſprungen, und da zeigt ſich deutlich, daſs die Rinde ein ſtetig zuſammenhängender Ueberzug iſt, aber noch nicht einmal die Dicke eines Bogens feines Poſtpapiers, geſchweige denn des gewöhnlichen Hammerſchlags hat. Die dickern Stellen haben im Ganzen einige Aehnlichkeit mit den übereinandergeſchobenen, blätterartigen Theilen der Rinde einiger mähriſchen Meteorſteine (*Annal.* Ne. Folge B. 1. S. 56. K. 1.) nur daſs ſie, wie geſagt, nicht das glänzende pechartige Anſehn haben, ſon-

gleich habe ich das hier gerichtlich darüber aufgenommene Protokoll beigefügt *).

Der Stein hatte eine [illegible] Gestalt [illegible] Durchmesser des dickern Theils [illegible] Zoll [illegible] und lief in eine [illegible] Durchmesser war 5 Zoll. An dem dickern Theile fand sich eine deutliche Spur [illegible] welches man, wie ich glaube, [illegible]

dern nur im Sonnenschein [illegible] mit Oxyd [illegible] sehn, auch [illegible] sieht häufig das weisse glänzende Metall [illegible] dass man sich des Gedankens [illegible] Theile seyen aus diesem Metall entstanden. [illegible] Bruchflächen zeigen ein [illegible] lich bläulich grauen, [illegible] steinartigen Theilen, [illegible] denen die grössern Theile [illegible] fettartigen Glanz zeigen, [illegible] dem Pechglanze [illegible] der Bruchfläche [illegible] Bruchflächen der [illegible] matten eines Steins [illegible] sehr verschieden. Zwischen diesen Theilen [illegible] von einer stumpfen Nadelspitze [illegible] Hirsekorns reicht, und [illegible] dete Körner zu seyn scheinen, [illegible] ganz kleine rundliche Metallstelle [illegible] Silberglanze, welche durch die Lupe [illegible] das Ansehn von [illegible] theiltem Quecksilber [illegible] blickte, mich durch [illegible] raschten. Hie und da zeigen sich [illegible] kleine Theile, ohne Glanz, [illegible] hervorragen, und viel [illegible] zu haben scheinen, [illegible] einige [illegible] schung ist, durch [illegible] der Bruchflächen [illegible] ringsten durchscheinend [illegible]

*) Dasselbe welches [illegible] schon in dem vorigen [illegible] theilt ist, und an dem [illegible] seiner Unterschrift S. 456. [illegible] theil hat. Die beiden dort nur angedeuteten [illegible] Namen der Protokoll-Aufnehmer [illegible] zu Erxleben sind: [illegible]

ſteine bemerkt hat. Da ich nicht der Beſitzer des Steins geweſen bin, da der gröſsere Theil deſſelben von dem Präfect unſers Departements requirirt worden, andere aber an das Muſeum nach Göttingen gegangen ſind, und überdieſs ein Durchreiſender widerrechtlicher Weiſe in der Abweſenheit des Beſitzers ein bedeutendes Stück abgeſchlagen hat, wahrſcheinlich dasjenige, welches an Hrn. Prof. Hausmann in Göttingen gelangt iſt *), ſo weiſs ich nicht, in weſſen Hände das Stück, woran ſich der Schwefelkies zeigte, gerathen iſt.

Die Kruſte des Steins war durchgängig ſo, wie ſie an beiliegendem Stück iſt, nur an einigen Stellen wie abgeſchülfert.

Den Knall hat man weit herum gehört, doch aber beſonders nach Südoſten, von woher das Phänomen zu uns herüber gekommen iſt. Das Ziſchen, welches doch wahrſcheinlich durch den Stein in der Luft verurſacht iſt, hat zwei Meilen von hier ein Schäfer ſchon gehört, den ich zufällig ſprach, und der mir ſagte, daſs es gerade die Richtung genommen habe, in welcher der Stein bei uns angekommen iſt. Die Exploſion muſs alſo von dem Orte des Niederfallens bedeutend entfernt geweſen ſeyn. Und wenn man annimmt, daſs mit derſelben ſich die Maſſe des Steins gebildet habe, ſo wäre der Stein mehrere Meilen wenigſtens fortgeſchleudert worden, bevor er die Erde berührt hätte.

*) In dem was Hr. Prof. Hausmann in dem weſtphälichen Moniteur [und im vorigen Stücke dieſer Annal. S. 450.] von dem Phänomene ſelbſt mitgetheilt hat, finden ſich manche Unrichtigkeiten. *W.*

IX.

Die Witterung des Jahrs 1811

vom

Prediger Gronau in Berlin *).

Mit dem Anfang des Jahres nahm in Berlin die Kälte ſehr zu, und erreichte am 6ten *Januar* den höchſten Grad mit 2° F. (— 14° R.). In Köpnick war ſie — 2° F. (— 15° R.). Der Froſt hielt den ganzen Monat an, nur vom 14ten bis 19ten trat Regen ein mit Sturm. Schnee fiel ſelten und in geringer Menge, auſser am 29ſten Abends, da es ſehr ſtark ſchneiete. Am 12ten ſahe man eine Feuerkugel, und den 16ten zwei Neben-Sonnen mit farbigen Bogen.

Der *Februar* hatte Anfangs noch mäſsigen Froſt, dann gelinde Witterung mit Regen und Sturm. Vom 14ten an folgten helle trockne Froſttage mit ſcharfem Oſt-Winde. Am Ende wurde er wieder gelinder mit Regen.

Auch der Anfang des *März* brachte Regen und Sturm bis zum 11ten. Vom 13ten bis 20ſten folgten faſt ganz heitere und angenehme Tage mit Nachtfröſten. Am 21ſten und 22ſten regnete es, vom 24ſten bis 30ſten war es hell und temperirt. Zuletzt regnete es wieder.

*) Herr Prediger *Gronau* hat ſeit einer geraumen Reihe von Jahren in den Schriften der Berliner Geſellſchaft naturforſchender Freunde, jährlich ähnliche belehrende Berichte über die Witterung des verfloſsnen Jahrs bekannt gemacht. Als eine Probe derſelben ſetze ich hierher den vom J. 1811, (Magazin für die neueſten Entdeck. der geſammt. Naturkunde Jahrg. 5. S. 410.) welcher meinen Leſern durch Zuſammenhaltung mit den beiden Berichten unter V. und VI. Vergnügen machen wird. *G.*

Der Anfang des *Aprils* war angenehm, vom 3ten bis 7ten aber ſtürmiſch und kalt, dann wurde es wieder gelinder mit Regen bis zum 21ſten. Vom 21ſten bis 27ſten folgten ſchöne angenehme Frühlingstage, zuletzt feuchtes, gelindes und fruchtbares Wetter, welches bis zum 7ten *Mai* anhielt.

Hierauf trat eine für dieſen Monat ungewöhnliche Hitze und Dürre ein, nur der 24ſte, 25ſte und 29ſte brachte etwas Regen, und am 24ſten war ein Gewitter. Der *Frühling* dieſes Jahres war auſserordentlich gelind und trocken. Der März hatte gar keinen Schnee, und der April lieſs am 11ten einige wenige Flocken fallen, welches in vielen Jahren nicht bemerkt worden war.

Auch der *Juni* hatte meiſt helle und trockne Tage, und einen hohen Grad der Hitze. Am 2ten, 9ten und 17ten waren Gewitter. Das letztere war ſehr heftig, führte Sturm, Hagel und gewaltigen Platzregen mit ſich, und ſchlug im Rondél in einen Baum ein.

Der *Sommer* trat mit ſchwüler Luft, und vielen Gewittern ein, welche ſich 16 Tage hinter einander vom 22ſten Juni bis 7ten *Juli* alle Nachmittage einſtellten, ſehr ſtark und heftig waren und oft einſchlugen, doch aber die Luft nicht abkühlten. Nach dem 7ten lieſs die groſse Hitze etwas nach, doch trat ſie bald wieder ein, und hielt meiſt den ganzen Monat hindurch an.

Der *Auguſt* hatte meiſt angenehmes, oft heiſses Wetter, nur vom 3ten bis 16ten regnete es öfter, und am 24ſten war in der Nacht ein Gewitter, worauf wieder trockne und helle Tage folgten.

Der *September* blieb noch anhaltend warm und trocken, bis zum Anfange des *Herbſtes*, nur am 1ſten und 2ten war es ſtürmiſch mit Regen. Die Nächte wurden indeſſen ſchon kalt, und am 16ten, 17ten und 18ten fielen die erſten Reife und Nachtfröſte ein. Nach dem 23ſten folgte Regen und Wind.

Einen ſo ſchönen, trocknen, heiſsen und anhaltenden *Sommer* hatte man in vielen Jahren nicht erlebt. Der heiſseſte Sommer im vorigen Jahrhundert war 1721 von 171 warmen Tagen. Der diesjährige übertraf ihn noch um 6 Tage. Man zählte 177 warme Tage.

Die erſten Tage im *October* waren noch angenehm und milde, dann folgte Regen bei gelinder Luft bis zum 30ſten. Vom 21ſten bis 26ſten waren noch ſchöne helle Herbſttage. Zuletzt wurde es kälter mit Regen und Wind.

Der ganze *November* hatte gelinde Witterung mit Wind und Regen, nur am 10ten, 17ten, 23ſten, 24ſten und 25ſten zeigte ſich einiger Froſt.

Eben ſo war auch der *December*. Selten kam das Thermometer auf den Gefrierpunkt, und erhob ſich auch bald wieder darüber. Um Winters Anfang gab es Sturm mit Regen und Schnee, worauf Froſt folgte, der am Ende des Jahres ziemlich ſtark war. Auch der *Herbſt* dieſes Jahres war meiſtens milde und angenehm.

Das *Barometer* erreichte die *gröſste Höhe* am 15ten März 28″ 8‴ 4 und den *niedrigſten Stand* am 14ten Februar 27″ 1‴ 7. *Die gröſste Hitze* zeigte das Thermometer am 20ſten Juli 93° F. (27½° R.), und *die gröſste Kälte* den 6ten Januar 2° F. (— 13° R.). Herr Bode bemerkte 95° F. (28° R.). Mein Sohn in Köpnick 96° F. (28½° R.). Einige wollen ſogar 97° F. (29° R.) bemerkt haben.

Ueberſchwemmungen waren in dieſem Jahre wenige, auſser denen die in der Schweiz und an einigen andern Orten, beſonders im Anfang des Juli, durch Gewitter und Wolkenbrüche verurſacht wurden. Das *Frühjahr* war an verſchiedenen Orten bald eingetreten. In Mietau ſchon im Februar, ſo daſs die Flüſſe bereits aufgingen. Auch die Donau brach den 14ten Februar auf, und riſs durch die Gewalt der Eisſtücke, einen Theil der groſsen Thabor-Brücke von 9 Joch, und 2 Joch von der kleinen Thabor-Brücke hinweg. Die Newa ging am 12ten April auf, ſie hatte ſeit dem 3ten November 120 Tage lang feſt geſtanden.

Faſt allgemein war die *Hitze* und *Dürre* des dieſsjährigen *Sommers*. Der Bodenſee und Rhein waren ſo ſeichte, daſs man an vielen Stellen durchwaten konnte, welches ſeit 1520 nicht der Fall geweſen war. Am Main dauerte die Hitze und Dürre 3 Monate lang, die Bäche vertrockneten, und die Mühlen muſsten ſtille ſtehen. Erſt am 21ſten September fiel ein anhaltender

erquickender Regen. Auch in Königsberg, Warſchau und Stockholm wurde über die groſse Hitze dieſes Sommers geklagt, und in Neu-York ſollen einige Menſchen vor Hitze geſtorben ſeyn. Die *Aernte* war einige Wochen früher als gewöhnlich. Im Rheingau, zu Cölln, und an der Bergſtraſse gab es ſchon am Ende des Juni reife Weintrauben, ſo auch in Ungarn und dem Oeſterreichiſchen. Faſt allenthalben war der Wein in groſser Menge und von vorzüglicher Güte. Die *Korn-Aernte* war ebenfalls ſehr frühzeitig. In der Schweiz, dem Neapolitaniſchen und in Dänemark reichlich. In Deutſchland nur mittelmäſsig, und in England ſchlecht.

Der *Herbſt* war an den meiſten Orten gelind und angenehm, ſo daſs einige Bäume zum zweitenmal ausſchlugen und zu blühen anfingen, das Getreide hoch aufſchoſs, und ſogar einige Weinſtöcke neue Trauben zeigten, zum Beiſpiel in Berlin, beim Gärtner Herrn Matthieu, in Augsburg, Oſterburg und mehreren Orten. Bei Frankfurt am Main hatte man im October Erdbeeren, reife Kirſchen und neue Weintrauben. Eben ſo war es auch in Leipzig. Zu Augsburg war noch am 3ten November die Wärme 74° F. (18° R.).

Dagegen zeigte ſich an manchen andern Orten ſchon frühe *Kälte*. In Kempten fiel am 21ſten September ſchon eine ſo kalte Witterung ein, daſs man einheitzen muſste, der Schnee lag nicht nur auf den Bergen, ſondern auch in den Thälern. Am 31ſten October fiel in Copenhagen viel Schnee. In Warſchau fing es den 7ten November ſo ſtark an zu frieren, daſs dicke Eiszapfen an den Dächern hingen, Bäume und Steine waren mit Glatteis überzogen, und es fiel eine ungeheure Menge Schnee. Am 8ten war die Kälte 12° F. (— 8¾° R.) und am 9ten 8° F. (— 10° R.). *Hoher Schnee* fiel im März in den Caucaſiſchen Gegenden, ſo daſs viele Heerden Schaafe erfroren. Im Auguſt fiel in Tyrol ſchon eine groſse Menge Schnee.

Heftige Stürme waren den 29. Jan. in Petersburg; den 27. März in Candia; den 28ſten auf den Inſeln Isle de France und Bourbon; im Mai in Oſtindien, beſonders bei Madras; am 2ten Juni zu Thierheim im Bay-

reuthſchen; in der Nacht vom 7ten auf den 8ten Juli in Weſtindien, es gingen über 40 Schiffe verloren; zwiſchen dem 27ſten und 28ſten in Antwerpen; am 8ten October in der Nord-See und dem Mittelländiſchen Meere; den 19ten November zu Venedig, im Adriatiſchen Meere, und zu Livorno; am 22ſten December in Erlangen, mit Gewitter; und den 24ſten December in der Nord- und Oſt-See, wo ſehr viele Schiffe verunglückten.

Ein beſonderer nur kurze Zeit dauernder *Wirbelwind* zeigte ſich am 15ten März im Garten des Herrn Matthieu, der in der Spenerſchen Zeitung genauer beſchrieben iſt. — Am 1ſten Mai zeigte ſich in dem Dorfe Mogeaux eine Staubwolke, in Geſtalt einer hohen, oben breiten und unten ſpitzigen Säule. In fünf Minuten durchlief ſie dieſe Gemeinde, in einer Länge von einer Stunde, und einer ungleichen Breite, 150 Gebäude wurden umgeworfen oder hinweggeriſſen, 1050 Obſtbäume entwurzelt oder zerbrochen, und Aeſte von ungeheurer Dicke über 100 Fuſs hinweggeſchleudert. Viele Vögel und Thiere kamen um. Man rechnete den Schaden auf 110,283 Franken. — Am 26ſten Juni Abends um 5 Uhr war zu Reichenwalde bei Storkow ein Wirbelwind mit einem Gewitter begleitet, der viele Bäume aus der Erde riſs. Von 1000 Maulbeerbäumen blieben kaum 100 ſtehen, und die Waldungen wurden in einem Umkreis von anderthalb Meilen faſt gänzlich ruinirt. — Am 10ten Juli entſtand zu Copenhagen bei einem Gewitter ein Wirberwind, er hob 36pfündige Kanonen aus ihrer Lage, zerſchmetterte einige Chalouppen im Hafen, that in der Stadt an den Dächern und Fenſtern groſsen Schaden, riſs Bäume, Balken und Bretter mit ſich fort, und beſchädigte drei Menſchen.

Gewitter waren in dieſem Jahre auſserordentlich häufig und ſtark. Schon am 13ten Februar Nachmittags um 2 Uhr ſchlug, bei einem heftigen Schneegeſtöber, der Blitz zu *Braunſchweig* in den Petri Thurm. Man fand bei Beſichtigung des Thurms keine Spur einer Verletzung, aber um 6 Uhr Abends ſtand die obere Spitze in vollen Flammen, und das ge-

ſchmolzene, Blei floſs herunter. Der Thurm ſtürzte indeſſen in ſich ſelbſt ein, und das Feuer breitete ſich nicht weiter aus, ſo daſs ſelbſt die Kirche und die nebenſtehenden Häuſer noch erhalten wurden.

Am 29ſten April war in *Paris* ein heftiges von einem Orkan begleitetes Gewitter. Es kam aus Südoſt. Der Sturm warf Mauern um, riſs Bäume aus der Erde, und ſchmiſs Wagen auf den Straſsen um; einige Menſchen wurden getödtet, und mehrere beſchädiget.

Am 21ſten Mai war ein ſehr ſtarkes Gewitter zu Trebatſch bei *Culmbach*, mit einem Wolkenbruche, der groſse Verwüſtungen anrichtete. Bei Hohenberg und Seeligenſtadt traf auch groſser Hagel viele Felder. Der Blitz ſchlug in eine hölzerne Hütte ein, und beſchädigte 10 Perſonen. Einem wurde am rechten Beine, die mit Nägeln beſchlagene Schuhſohle gänzlich vom Oberleder abgeſchlagen, die Schnalle aber blieb unverſehrt.

Am 24ſten Mai war ein Gewitter bei *Augsburg* mit Hagel, ein halb Pfund ſchwer.

Den 1ſten Juni in *Paris*, mit Hagel und Wolkenbruch; es richtete in den Elyſäiſchen Feldern und den Tuillerien groſsen Schaden an, und erſtreckte ſich auch über Paſſy, Iouy, Chevreuſe und Meudon. In den Fabrikgebäuden bei Iouy wurden über 5000 Fenſterſcheiben zerſchmettert.

Am 2ten Juni bei *Ranzau* im Holſteiniſchen, mit Hagel wie Taubeneier, 4 Loth ſchwer.

Den 17ten Juni bei *Anſpach*, mit groſsem Hagel, zu *Kürnbach* mit Wolkenbruch. Es ſchlug an vielen Orten ein. In *Strasburg* traf es die Artilleriekaſerne, und warf fünf Menſchen betäubt zu Boden. An eben dem Tage war auch zu *Berlin* ein ſtarkes Gewitter mit Hagel, welches im Rondel in einen Baum einſchlug

Am 25ſten Juni zu *Aſchaffenburg* und *Hanau*, desgleichen im *Saganſchen*, mit groſsem Hagel. Einem Kutſcher von Gerlachsdorf ward ein Pferd unter dem Leibe vom Blitze erſchlagen, er ſelbſt aber blieb unbeſchädiget. Es legte auch das Gehöfte des Schulzen

Knoblauchs in die Aſche, und wenige Tage nachher auch ſeinen Schaafſtall.

Den 24ſten Juni zu Frankfurt am Mayn und Offenbach.

Am 25ſten Juni traf der Blitz in *Wartenberg* 2 Kinder eines Gärtners, welche bald darauf ſtarben. In Drachenberg erſchlug er den Sohn des Bauers Tatſchel, mit ſeinen beiden vor einem Heuwagen geſpannten Pferden.

Am 26ſten Juni bei *Reichenwalde*, bei Storkow, mit Hagel und Wirbelwind. 6 Scheunen wurden umgeriſſen und 36 ſehr beſchädigt, auch viele Bäume ausgeriſſen und zerbrochen.

Den 28ſten Juni ſtarkes Gewitter in Berlin; es ſchlug beim neuen Packhof in ein Schiff ein, und zündete die Kajüte an. — An eben dem Tage zu Tſchiesdorf, wo 7 Häuſer abbrannten. Der Schulze Siegmund wurde betäubt zu Boden geſchlagen, erhob ſich aber bald wieder; ſeine Frau, Knecht, Magd und ein Dienſtjunge wurden ſehr beſchädigt, und ſtarben nach einigen Tagen. An eben dem Tage zu Utrecht mit Wolkenbruch, ſo daſs Mauern umgeriſſen wurden, und ein Theil der Stadt ganz überſchwemmt war, da hingegen in einem andern Theile der Stadt kein Tropfen Regen fiel.

Den 29ſten Juni in der Pfalz- und Bergſtraſse, beſonders am Steinberge, wodurch die Weinſtöcke des Leiſten-Weins ſehr beſchädigt wurden. — In *Berlin* waren vom 22ſten Juni bis zum 7ten Juli 16 Tage hintereinander alle Nachmittage ſtarke Gewitter, die auch in den benachbarten Dörfern, in Tegel, Heiligenſee, Marienfelde, Bukow, Rudow, Lankwitz und Glienicke bei Potsdam einſchlugen; bei Zepernick wurden zwei Mädchen auf offenem Felde erſchlagen.

Am 1. Juli war ein heftiges Gewitter zu Cremnitz in Ungarn, mit Wolkenbruch. — Zu Tirlemont in Brabant, mit Hagel, der 3 Fuſs hoch lag, und durch ſeine Gröſse viel Wild tödtete, und groſsen Schaden verurſachte. — Zu Guhlau ſchlug es in die Windmühle, welche abbrannte. Der Lehrburſche ward zwar vom Strahle geſtreift, behielt aber doch ſeine Beſinnung.

Das Gewitter vom 4ten Juli in *Berlin* war faſt ohne allen Wind und Regen. Es ſchlug unter den Linden im ſilbernen Mond ein. Der Blitz drang am weſtlichen Seitengebäude des Hauſes ein, nahe an der Eckſpitze des Dachſtuhls, zerſchmetterte die Ziegel, und theilte ſich am nahen Schornſteine in zwei Arme. Der eine beſchädigte den Schornſtein und an mehrern Stellen das Dach, und ſprang, ohne weiter Schaden zu thun, auf ein einſtockiges Hintergebäude im Hofe, wo er ein viereckiges Loch, ungefähr von einem Quadratfuſse, im Dache einſchlug; eine Frau, die im Hofe ſtand, blieb von den herabfallenden Ziegeln unverſehrt. Der andre Arm des Wetterſtrahls lief an 3 Dachſparren bis zur vordern Attike des Hauſes herab, zerſpaltete eine derſelben, und brannte die Latten an einigen Stellen an, ſo daſs der Boden mit Rauch und Schwefeldampf erfüllt wurde; die ſchnelle Hülfe und Geiſtesgegenwart eines jungen Studirenden und Hausgenoſſen löſchten den brennenden Balken. Der Wetterſtrahl ging durch die aufgeriſſene Oeffnung des Dachs, die mit Blech beſchlagene Attike entlang, und ſprang von da, ungefähr zwei Fuſs von dem Ende derſelben, auf die niedriger ſtehende Attike des benachbarten Hauſes ab, durchlief ſie und einige gleich hohe Häuſer, die mit derſelben Faſſade und Attike verſehen waren, und ergoſs ſich, mit Vorüberſpringen dreier Dachröhren, durch die vierte wie ein Feuerſtrom auf die Straſse. Das Gepraſsle in dieſen Dachröhren war wie von fallenden Steinen oder Piſtolenſchüſſen. An einigen Stellen war das Lothblei geſchmolzen; in dem Ausflufsknie war ein rundes Loch durchgeſchlagen, und die Mauer etwas beſchädigt. Am Ausgange der 3 mittlern Dachröhren will man auch eine Flamme bemerkt haben. Im Hauſe ſelbſt iſt Niemand beſchädigt worden. Ein junges Mädchen im Keller ſahe ſich, vermuthlich nur durch den Wiederſchein von der Straſse, ganz mit Feuer umgeben, und ſtürzte vor Schrecken zu Boden. Kurz vor dem Schlage befand ſich der junge Studirende mit einigen Freunden, denen er die ſchöne Ausſicht von dem Boden zeigen wollte, vor der verſchloſſenen Bodenthür, und wartete

auf die Schlüſſel dazu, die man holte. Dieſer kurze Aufſchub rettete ſie vermuthlich.

Am 3. Juli ſchlug das Gewitter zu *Berlin* in der Jacobsſtraſse vor dem Königsthore ein. Der Blitz traf zuerſt den Schornſtein, drang dann in die Küche, wo er alles unter einander warf, lief mehrere Zimmer durch, und betäubte ein Mädchen, das ſich aber bald wieder erholte. Ein Kind neben ihr blieb ganz unbeſchädiget. In einem andern Zimmer zerſchmetterte er den Spiegel. Der Blitz war von der Südweſtſeite auf den Schornſtein gefahren, und zerſtörte einen Theil deſſelben, theilte ſich darauf in mehrere Arme, die faſt durch alle Zimmer gingen, den mit Rohr bedeckten Drähten nachliefen und ſie hin und wieder zerſchmolzen, auch eine Menge Kalk abſprengten, doch ohne die Nägel zu verletzen. Das Mädchen war von der Schulter bis zu den Füſsen getroffen, und hatte einige ſchwarze Flecken an ihrem Körper. Im ganzen Hauſe ſpürte man einen heftigen Schwefeldampf *).

Am 4ten Juli traf der Blitz in der Miejuskiſchen Kupferhütte ein Mädchen von 16 Jahren. Sie blieb bis zum 1ſten Auguſt ſprachlos, konnte den linken Arm nicht in die Höhe heben, und die Füſse in den Knien nicht gerade biegen. Auch der Hals war auf die Seite gekrümmt.

Am 6ten Juli waren im Canton Lucern fürchterliche Gewitter. — Den 16ten ſchlug der Blitz in der Vorſtadt zu München in den Thurm der Pfarrkirche ein. Am 24ſten ward bei *Pottſtädt* in Siebenbürgen ein Mann mit ſeiner Frau vom Blitz erſchlagen; das Kind, welches die Frau auf dem Arme trug, blieb ganz unbeſchädigt. Am Manne fand man keine Spur des Blitzes. Die Hirnſchale der Frau war überall durchlöchert. — In *Sexdroega* bei Gothenburg ſchlug der Blitz während des Gottesdienſtes in die Kirche, tödtete 3 Perſonen und beſchädigte mehrere; viele hatten rothe

*) Eine Beſchreibung dieſes Gewitters hat Hr. Flörke in ſ. Repert. des Neuſt. u. Wiſſenswürd. aus der Naturk. B. 2, St. 1. S. 31 geliefert.

Streifen am Körper, die Kleider waren zerfetzt und rochen ſtark nach Schwefel.

Den 29ſten Juli war zu Vevay ein heftiges Gewitter mit groſsem Hagel.

Am 5ten Sept. ſchlug der Blitz in einem Dorfe bei *Toulouſe* während des Gottesdienſtes drei Mal in die Kirche und den Thurm. Dem Küſter wurden beim erſten Schlage die Haare verſengt, und der zweite Schlag tödtete ihn — wahrſcheinlich beim Lauten! — In der Kirche geſchahe ſonſt kein Schaden.

In der Nacht vom 22ſten auf den 23ſten Decbr. war in Erlangen ein Gewitter mit heftigem Sturm.

Erdbeben waren den 21ſten April in Ungarn bei Stuhl-Weiſſenburg. Den 9ten Juni zu Irkutzk, und am Cap. Den 16ten auf den Azoriſchen Inſeln; am 4ten Juli ſtieg daſelbſt eine neue Inſel aus dem Meere empor, welche 2 bis 3 Meilen im Umkreiſe hatte. Den 15ten Juli zu Genua bei heiterer ſtiller Luft und ruhigem Meere; der Barometerſtand war 27″ 6‴. Am 4ten September in Wien und Ober-Steiermark, wo es viel heftiger war, denn es ſtürzten Schornſteine ein. Den 27ſten Octbr. zu Meſſina. Am 12. Decbr. in Böhmen und dem Erzgebirge, beſonders zu Annaberg. Den 18ten zu Verona bei dickem Nebel und ſtiller Luft, Abends gegen 11 Uhr; die Laternen brannten mit einem röthlich dunkeln Lichte.

Der *Veſuv* warf im October Rauch und Aſche aus, doch ohne ſonderlichen Schaden; er ſoll einen neuen Krater eröffnet haben. — Am *Aetna* bemerkte man den 25ſten October ſtarken Rauch, hörte am 26ſten ein dumpfes Getöſe, worauf ſich den 27ſten ein neuer Krater eröffnete, deſſen Lava ſich in die Thäler von Catanea und Muſarra ergoſs. Die Aſche flog bis nach Meſſia und Milaſſo. Im November warf die neue Oeffnung auf der Oſtſeite, nahe bei dem groſsen Krater, viel Steine und Aſche aus. Es entſtanden auch mehrere kleine Oeffnungen. Die Lava nahm ihren Lauf und ihre Richtung nach Catanea, und die Ausbrüche wurden von heftigen Donnerſchlägen begleitet.

Eine *Feuerkugel* ſahe man am 12ten December Abends zu Annaberg, kurz vor dem Ausbruch des Erdbebens Der Stand des Barometers hatte ſich dabei gar nicht verändert.

Am, 1ſten März Abends nach 5 Uhr will man bei Köpnick eine feurige Maſſe aus einer ſehr dunkeln Wolke herabfahren geſehn haben, welche in der Gröſse eines kleinen Wagenrades nach N. gefahren ſey, und die Fiſcher auf dem Müggelſee ſo in Schrecken geſetzt haben ſoll, daſs ſie ihre Kähne verlieſsen. Einen Knall oder Donner hat man indeſs nicht bemerkt.

In Böhmen thaten die *Raupen* an den Obſtbäumen groſsen Schaden, zum Theil auch in unſern Gegenden, beſonders die Wickelraupen.

In Italien thaten die *Heuſchrecken*, vorzüglich in der Gegend von Rom, ebenfalls groſsen Schaden.

X.

Anzeige eines mit der Camera lucida verbundnen zuſammengeſetzten Mikroſcops, durch welches man ſehr leicht Gegenſtände ſtark vergröſsert abzeichnen kann;

von dem

Mechanikus Weickert in Leipzig.

Unter den verſchiedenen Werkzeugen, welche beſtimmt ſind, das richtige perſpectiviſche Abzeichnen ſowohl naher als entfernter Gegenſtände auch ungeübten Augen und Händen möglich zu machen, nimmt die Wollaston'ſche *Camera lucida* *), wegen der Reinheit der Bilder und der Leichtigkeit, mit welcher ſie ſich überall, auch bei ſchwacher Beleuchtung, ſelbſt bei Kerzenlicht, anwenden läſst, den erſten Platz ein, und verdient daher immer mehr bekannt und allgemein zu werden. In dieſer Abſicht verſuchte ich es, das Prisma derſelben mit einem zuſammengeſetzten Microſcop zu verbinden, um dadurch mikroſcopiſche Gegenſtände mit möglichſter Treue ſo zeichnen zu können, wie das Mikroſcop ſie dem Auge darſtellt.

Wer dieſes mit einem gewöhnlichen Werkzeuge dieſer Art, beſonders bei einer ſtarken Ver-

*) Die Leſer dieſer Annalen der Phyſik kennen ſie aus der Abbildung und den Beſchreibungen derſelben in B. 4. u. B. 6 der neuen Folge.

gröſserung, verſucht, wird bald die groſsen Schwierigkeiten, die ſich dabei ſelbſt dem geübten Zeichner entgegenſtellen, wahrnehmen. Um ſo erfreulicher war es mir daher, als es mir nach manchem vergeblichen Verſuche gelang, auf dieſem Wege ein zuſammengeſetztes Mikroſcop ſo einzurichten, daſs man, auch ohne die mindeſte Uebung im Zeichnen zu beſitzen, die vergröſserten Objecte völlig treu abzeichnen kann. Der Körper des Mikroſcops liegt zu dieſem Zweck horizontal, und ein Reiſsbret bildet das Fuſsgeſtell deſſelben. Da aber dieſe Lage ſich zur Unterſuchung flüſſiger Körper nicht eignet, ſo iſt die Einrichtung ſo getroffen, daſs man das Mikroſcop auch ſenkrecht ſtellen kann, in welchem Falle aber auch die Zeichentafel in eine vertikale Lage gebracht werden muſs.

Der Aufſatz auf das Mikroſcop, der das Prisma enthält, läſst ſich abnehmen, und man kann alsdann das Mikroſcop für ſich allein wie jedes andere braüchen.

Der Preis eines ſolchen Inſtrumentes mit ſechs Objectivlinſen, (deren ſchwächſte den Durchmeſſer 20, die ſtärkſte aber 168 Mal vergröſsert,) mit vollſtändigem Apparat und ſanfter Bewegung des Tiſches, iſt 50 bis 55 Thlr. ſächſ. Kleinere mit 4 Linſen und einfacherm Mechanismus verfertige ich zu 30 Thalern, ſo wie auch Wollaſtonſche *helle Kammern* allein zu 10 und 12 Thlrn.

Leipzig, den 4. Juni 1812.

Karl Friedrich Weickert.

Die zusammengesetzten Mikroscope des Hrn. Universitäts-Mechanikus Weickert hierselbst empfehlen sich durch ihre Güte und ihren billigen Preis von selbst, und sind in so vielen Händen, dass ich über sie nichts zu sagen brauche. Ich habe das erste Mikroscop, woran der jüngere Hr. Weickert eine *Camera lucida* anzubringen versucht hat, seit einiger Zeit in Händen, und kann, was er davon sagt, aus eigner Ansicht und wiederholtem Gebrauch bestätigen. Da auf der ersten Kupfertafel dieses Stücks einiger Platz übrig war, so findet man dort in Fig. 4 einen mikroskopischen Gegenstand, den Fuss eines Käfers in natürlicher Grösse leicht angedeutet; in Fig. 5 den Theil ab bei der schwächsten Vergrösserung mittelst der Camera lucida gezeichnet, und in Fig. 6 die letzte Endkralle b, wie sie bei der sechsten und stärksten Vergrösserung sich darstellt, ebenfalls durch die Camera lucida gezeichnet, wobei ich das Zeichenpapier dem Auge noch einmal so nahe gebracht hatte; in der vorigen Lage würde also die Vergrösserung fast noch ein Mal so gross geworden seyn. Ich bin kein Zeichner, hatte auch die Schwierigkeit zu überwinden, dass ich als Kurzsichtiger die zu weit vom Auge entfernte Spitze des Bleistifts nicht scharf sah; und doch ist die Zeichnung nicht unbrauchbar. Ich habe Hrn. Weickert gerathen, den Apparat noch so zu vermehren, dass man die Camera lucida für sich über dasselbe Reissbret zum Aufnehmen von Gegenden und andern Gegenständen, in verschiednen Entfernungen vom Papiere, brauchen könne, und sie mit einem Hohl und einem Convexglase für Kurz- und Weitsichtige zu versehn. Bei dieser Vervollständigung würde der Preis des Instruments etwa 60 Thlr. sächsisch seyn.

Gilbert.

ANNALEN DER PHYSIK.

JAHRGANG 1812, SECHSTES STÜCK.

I.

Beobachtungen über Quellen-Wärme und Vegetation, zur Beſtimmung der Erd-Temperatur und des Klimas von Schweden.

von

Georg Wahlenberg, M. Dr., zu Upſala,

Mitgl. der Kön. Geſ. der Wiſſ. zu Stockholm.

Die folgenden Aufſätze hat Hr. Dr. Wahlenberg, der ſich den vergangenen Winter über in Berlin aufgehalten hat, und ſich jetzt auf einer Reiſe in der Schweiz befindet, für die Annalen der Phyſik beſtimmt; ſie ſind in den drei letzten Jahrgängen der Schriften der Geſellſchaft der Wiſſenſchaften in Stockholm zerſtreut, und verdienten in ein Ganzes zuſammengeſtellt zu werden. Hr. Wahlenberg hat in ihnen die Erd-Temperatur im nördlichen Schweden mit Beſonnenheit und Kenntniſs, nicht als eine Curioſität, ſondern als eine phyſikaliſche Erſcheinung behandelt, welche in die ganze phyſikaliſche Betrachtung der Erde eingreift; ich darf mich vielleicht ſchmeicheln, daſs meine Reiſe im Norden dazu beigetragen hat, ihn zu dieſen Unterſuchungen zu reizen. Herrn von Humboldt's Anſich-

ten in der *Geographie des Plantes* über die *südlichen Gränzen* der Pflanzen, vom Norden oder von den Bergen herunter, sind von ihm in diesen Aufsätzen mit eben so viel Einsicht als Kritik ausgeführt worden, und bei einer solchen Behandlung dürfen sie, wie es mich dünkt, den Annalen der Physik nicht fremd bleiben. Die Pflanzen sind nur der Gegenstand, auf welchen physikalische Grundsätze angewendet werden; und so viel Pflanzen-Kenntniss als dazu gehört, sich für das Angeführte zu interessiren, dürften Physiker theils schon besitzen, theils sich in wenig Wochen zu eigen machen können. Und in welch einem ganz andern Lichte erscheint die durch Charlatanismus so niedergedrückte Meteorologie, wenn man ihre Resultate mit so leichten und doch so sichern und bestimmten Mitteln aufsucht. Wie viel würdiger ist es nicht dem Physiker z. B. das Klima von Leipzig durch die Vertheilung der Pflanzen zu erforschen und z. B. nach zu sehen, ob *Chrysocoma lynosiris* und *Onosma echioides* sich bis dahin verbreiten können, als sich damit zu beschäftigen, ob die Conjunction der Venus und des Jupiters das innere organische Leben der Erde in mächtigen Aufruhr und organisches Wirken versetzen werde, um — eine Maus zu gebähren. Herrn Wahlenberg's Untersuchungen, wie aus Quellen, die in ihrer Temperatur höchst veränderlich sind, doch die mittlere Erd-Temperatur an der Stelle ihres Ursprungs erkannt werden kann, und die vielen interessanten Schlussfolgen, die sich an eine Reihe beobachteter Thatsachen solcher Temperaturen anreihen lassen, sind überdiess ein schöner Beweis, was man mit einem Instrumente, wie das Thermometer, nicht schon allein, ohne andre Hülfe, ausrichten kann.

Leopold von Buch.

I.

Beobachtungen über Quellenwärme und Erd-Temperatur bei Upſala und am Yngen-See in Wermeland

von Georg Wahlenberg *).

Daſs Climate ſich am leichteſten durch ihren Einfluſs auf das Pflanzenreich beurtheilen laſſen, und daſs Beobachtungen über das verſchiedene Verhalten der Pflanzen in verſchiedenen Ländern vortrefflich dienen, das Clima dieſer Länder genau mit einander zu vergleichen, bedarf kaum eines Beweiſes. Doch geben dieſe Betrachtungen der Vegetation, für allgemeine Weltbeſchreibung kein ſehr einfaches Maaſs; auch findet man nicht immer ähnliche Floren in ähnlichen, aber von einander entfernten Breitengraden.

Ein viel einfacheres und doch eben ſo leicht aufzufindendes Maaſs, das mit der Vegetation im genaueſten Zuſammenhange ſteht, iſt die *Temperatur des Bodens*. Sie iſt gleichſam ein Mittelglied zwiſchen der eignen Temperatur der Gewächſe und der Temperatur der die Pflanzen umgebenden Atmoſphäre. Solche Beſtimmungen der Erd-Temperatur geben Hauptpunkte ab, in einer Charte

*) *Kongl. Vetensk. Acad. Nya Handl.* 1809. p. 205.

über das Clima des Landes, und aus dem Verhalten der Pflanzen würde ſich das Detail zwiſchen dieſen Punkten ausfüllen laſſen. Um mich von der Wahrheit dieſer Betrachtung völlig zu überzeugen, habe ich verſucht, die Erd-Temperatur an den beiden Orten, deren Vegetation mir am genaueſten bekannt iſt, zu beſtimmen, nehmlich zu *Upſala* und am *Yngen-See*, im Kirchſpiel *Kroppa*, welches zum Berggerichte von *Philipſtadt* in *Wärmeland* gehört.

Die waſſerreichſte und in ihrer Waſſermenge beſtändigſte Quelle bei *Upſala*, iſt die *Brennerei-Quelle*, oder wie ſie ſonſt genannt wurde, die *Sandviks-Quelle*. Sie bildet ſogleich einen Bach, der ſtets im Stande iſt, ſchon bei ſeinem Urſprung eine kleine Mühle zu treiben. Sie hat mir zu folgenden Beobachtungen Veranlaſſung gegeben:

Ihre Temperatur war:

1808		1809	
den 30. März	6°,6 Cent.	den 30. Jan.	6°,7 Cent.
10. Mai	6,7	28. Febr.	6,8
6. Juni	6,6	30. März	6,7
25.	6,7	27. April	6,7
17. Juli	6,7	15. Aug.	6,8
14. Aug.	6,8	15. Sept.	6,8.
11. Sept.	6,8	14. Oct.	6,6
16. Oct.	6,7		
13. Nov.	6,7		
14. Dec.	6,8		

Dieſe und alle folgende Beobachtungen ſind mit demſelben Thermometer angeſtellt worden, deſſen Grade 0,955 Pariſer Linien groſs ſind. Daher

konnten Zehntheile von Graden leicht daran beobachtet werden. Ich habe es für das ſicherſte gehalten, dieſes Thermometer ſelbſt zu graduiren, und ſeinen obern Fundamental-Punkt nach der Wärme des Körpers zu beſtimmen. Wenn man nach ſieben- oder achtſtündigem Schlaf am Morgen die Kugel des Thermometers unter die Zunge legt, und den Mund ſchlieſst, und dann das Steigen des Queckſilbers in einem Concav-Spiegel beobachtet, ſo ſieht man, daſs es nach einer Viertelſtunde ſich auf 36°,87 Centeſ. erhält. Dieſes Reſultat iſt nach vielen Beobachtungen nur um 1 oder 2 Zehntheile veränderlich. Eine Stunde nach der Mittagsmahlzeit ſteht, unter dieſen Umſtänden, das Thermometer auf 37°,4, und das iſt der höchſte Stand, den es annimmt. Am Abend nach weniger Ruhe erreicht es nur 36°,4, welches der niedrigſte Stand iſt. Doch kann eine genoſſene warme Speiſe das Thermometer für einen Augenblick bis 37°,9 herauftreiben, und eine kalte Speiſe es bis 36°,2 erniedrigen. Nachdem ich mein Thermometer nach dieſem Punkte graduirt hatte, fand ich es genau mit dem Dollond'ſchen Thermometer übereinſtimmend, welches mir Baron Hermelin auf meiner *Lappländiſchen* Reiſe im Jahr 1807 mitgegeben hatte. Die Röhre iſt an einer Scale von harzigem Fichtenholze befeſtigt; und um genau den Stand des Queckſilbers auf die Graduirung bemerken zu können, iſt dieſe Röhre zur Hälfte mit einem auf beiden Seiten graduirten Wachspapier umgeben, und liegt unterhalb derſelben ein ſchwar-

zu Zeichen, das bis zum gefundenen Punkte bewegt werden kann *).

Die Kugel, von 5, 5 par. Linien Durchmesser hatte ich mit einem dreifach zusammengelegten Stück Tuch umwunden, und sie auf diese Art eine Stunde an der Quelle liegen lassen; da ich nämlich schon vorher gefunden hatte, dass sie in ½ Stunden ganz richtig die Temperatur annahm.

Man kann daher wohl angeben, dass die Temperatur der *Brennerei-Quelle* bei *Upsala* 14 Jahr lang unverändert 6°,7 Cent gemessen hat, und dass diese Wärme wirklich für die Erd-Temperatur bei *Upsala* könne gehalten werden.

Zwei andere durch ihre Stärke und gute Lage zu solchen Beobachtungen geeignete Quellen bestätigen das Resultat.

St. Eriks-Quelle bei der Mühle 1809 den	17. Sept.	6°,8 C.
	4. Oct.	5,7
	17.	6,7
Priester-Quelle bei *Haga* 1809 den	15. Sept.	6°,9 C.
	12. Oct.	6°,7

Da diese Beobachtungen in Jahrszeiten angestellt sind, deren mittlere Temperatur von dieser Temperatur der Quellen sehr abweicht, so scheint die Wärme dieser Quellen wohl beständig zu seyn, und

*) Später, im Jahr 1810 hat Hr. Wahlenberg dem Thermometer eine Elfenbein-Scale angeheftet, wodurch in den spätere Beobachtungen eine Differenz von 1 oder 2 Zehntheilen eines Grades mit den frühern entstanden ist.

v. B.

die Uebereinſtimmung ihrer Temperaturen unter ſich kann nicht als zufällig angeſehen werden.

Am ſüdlichen Ende des *Yngen-See*, in *Kroppa* Kirchſpiel, bei der Bergſtadt *Philipſtadt*, faſt unter gleichem Breitengrade mit *Upſal*, aber höher über der Meeresfläche, fand ich im Jahr 1809 die Wärme

der Quelle bei *Ribbhögdbottn* unweit *Lilla Ängtjärn*	den 2. Juli	4°,9 C.
	10.	5,1
	5. Aug.	6,9
der Quelle bei *Nykroppahögden* vom Hoh-Ofen gegen Südoſt	den 5. Juli	5°,9 C.
	9.	5
	6. Aug.	6

Die letztere Quelle hatte zuletzt ſo abgenommen, daſs man auf ihrem Grunde keine Bewegung mehr bemerken konnte. Es iſt einleuchtend, daſs eben die Dürre, welche die Quelle vermindert, auch ihre Temperatur erhöhen müſſe.

Die Ohs-Quelle *(Ohskälla)*, $\frac{1}{8}$ Meile nördlich von *Herhult*, und bei einem kleinen See, den man *Get-plohgan* nennt, weſtlich von der *Hult-Elf* in Wärmeland, iſt eine ſtark ſpringende Quelle aus einem Klafterhohen Sandboden. Ihre Temperatur war

1809 d. 25. Juli	4°,1 C.	1809 d. 7. Aug.	5° C.
6. Aug.	5	21. Sept.	5

Letztere Beobachtung iſt nach meiner Abreiſe durch Guſtav Wahlenberg mit einem Thermometer angeſtellt worden, das wie das Meinige graduirt war. Die Temperatur einer Quelle, die ſich in ei-

[illegible] beständig erhält, welche die Tempe- [illegible] [illegible]er [illegible]arsamer fließenden Quellen verändert. [illegible] [illegible]haupt als beständig angesehen werden. [illegible] [illegible] glaube ich, wird man ohne Irrthum [illegible] [illegible] Erd-Temperatur am *Yagen-See* annehmen [illegible].

Wäre uns der Gang der Temperatur-Veränderungen der *magern* und der *stärkern Quellen* bekannt, so würden einige wenige Beobachtungen auch an solchen Quellen uns leicht die beständige Erd-Temperatur angeben können. Die Erfahrung hat gelehrt, daſs der April und der October gewöhnlich die Mittel-Temperatur des Jahres anzeigen, und daſs der Juli der wärmeste, der Januar der kälteste Monat ist. Diese Veränderungen scheinen an magern Quellen $1\frac{1}{2}$ Monat, an stärkern $1\frac{3}{4}$ Monat später sich zu äuſsern. Aber die Wärme der Atmosphäre pflegt, da wo sie die Mittel-Grade erreicht, am schnellsten ab und zuzunehmen, in den Extremen sich aber fast unverändert einige Zeit zu erhalten. Die Wärme der Quellen dagegen ändert sich schnell in den Extremen und bleibt lange unverändert auf dem Mittel stehen; und ihre Zu- und Abnahme befolgt einen sehr regelmäſsigen Gang, auf welchen die schnellsten Veränderungen in der Atmosphäre wenig oder nicht einwirken. Folgende Beobachtungen an einer magern und an einer bessern Quelle mögen dieses Verhalten etwas näher erläutern.

Källſprohng bei *Laſsbybackar.*		Profeſſor-Quelle bei *Hagä.*	
1809 d. 30. Mai	6°,7 C.	1809 d. 11. Sept.	9°,3 C.
18. Aug.	12,6	16.	9,2
2. Sept.	13	1. Oct.	8,9
11.	11,6	10.	8,7
18.	11,4	17.	8,4
1. Oct.	9,5		
9.	8,3		
10.	8,2 *)		
17.	7,4		

Deutlich iſt es zum wenigſten hiernach, daſs ſtärkere Quellen in Wärme bis gegen den October zunehmen. Da nun die *Ohs-Quelle* bei *Herhullt* den 25. Juli, den 7. Auguſt und den 21. September unverändert blieb, ſo glaube ich daraus ſchlieſsen zu müſſen, daſs dieſe Quelle überhaupt in ihrer Temperatur unveränderlich ſey, und daſs alſo ziemlich gewiſs die Erd-Temperatur am *Yngen-See* 5° Cent. betrage; 1°,7 weniger als bei *Upſala*. Dieſer See liegt in einer der höchſten Gegenden von *Wärmeland*. Nach vielen zuſammengetragenen Nivellements-Beobachtungen beträgt die Höhe deſſelben über das Meer 516 par. Fuſs. Das gäbe ſchon für 380 par. Fuſs einen vollen Grad R. Verminde-

*) Dieſe Beobachtungen folgten ſo ſchnell, um zu ſehen, ob das heftige Schneetreiben zwiſchen dem 8ten und 10. October auf die Quelle Einfluſs gehabt habe. Es war nicht zu bemerken. Wie regelmäſsig die Temperatur dieſer Quelle abnimmt, findet man leicht, wenn man die Grade und die Zeiten als Ordinaten und Abſciſſen auf einer Tafel aufträgt. *Wahlenb.*

rung in der mittlern Temperatur, da man doch ſonſt im ſchwediſchen Klima ungefähr 55o pr. Fuſs für einen Reaum. Grad rechnen kann. Sollte man auch die 10 Minuten, welche das ſüdliche Ende des Sees ſüdlicher als *Upſal* liegt, zu 0,12 Cent. Temperatur-Verbeſſerung anſchlagen wollen, ſo würde immer noch die Erd-Temperatur am *Yngen-See* 0°,66 Cent. unter der von *Upſala* ſtehen, das iſt um ein Drittheil mehr, als man zu erwarten berechtiget wäre. Ein Beweis, daſs auſser der Breite und der Erhöhung über die Meeresfläche noch andere Umſtände, wie Nachbarſchaft der Berge (Meereswinde) auf die Temperatur einwirken.

Auch das *Aufgehen des Eiſes* zeigt hinlänglich die groſse Verſchiedenheit der Temperatur von *Upſala* und am *Yngen-See*. Denn keine Jahrszeit iſt in ungleichen Climaten verſchiedener als das Frühjahr, und das vorzüglich um die Zeit des Eisganges. Dieſe Zeit fällt bei *Upſala* zwiſchen den 14ten und 23. April, aber am *Yngen-See* nicht eher, als zwiſchen den 12ten und 20. Mai *).

Eben ſo ſehr entſpricht die *Verſchiedenheit der Vegetation* dem gefundnen Unterſchiede in der Temperatur beider Orte. Mehrere Gewächſe finden ihre nördliche Gränze ehe ſie den *Yngen-See* erreichen, bei *Upſala* aber noch nicht. Eben ſo

*) Zu *Abo* den 16. oder 17. April.
Zu *Umeo* den 7. Mai.
Zu *Uleo* den 8. Mai.
Zu *Sodankylä* 67° 25′ den 18. Mai.
Zu *Utſiokki*, *Tana-Elf* den 20. Mai.

haben andere nördlichere, bei *Upſala* ihre ſüdliche Gränze erreicht, wenn ſie doch noch bei dem *Yngen-See* gut fortkommen. Jedes Gewächs nämlich, überdeckt mehr oder minder breite *Zonen* auf der Erdfläche, welche durch beſtimmte Linien, ſowohl ſüdlich als nördlich begränzt ſind. Von einer Seite hindert ihr Fortkommen die zu hohe, von der andern die zu niedrige Temperatur. Dieſe Gränzen aber, ſowohl nördlicher Gewächſe gegen Süden, als auch ſüdlicher Pflanzen gegen Norden, ſind genau im Verhältniſs der gefundenen Erd-Temperaturen.

Bei Upſala.

Folgende ſind *ſüdliche Pflanzen, welche nahe bei Upſala ihre nördliche Gränze erreichen*, und noch der Gegend *des Yngen-Sees* ganz fremd ſind.

Die *Eiche* ſucht ſchon bei *Upſala* den Schutz an den Abhängen von Bergen, und überſchreitet kaum noch die *Dal-Elf* bei 6°,3 Temperatur. In *Wärmeland* findet ſie ſich nur allein an den Ufern des *Wennern*-Sees, wie auch auf *Kummelö*. — Die *Ulme (Ulmus campeſtris)* kann wohl ein etwas härteres Klima vertragen, aber ſie kann doch bis *Yngen* nicht heraufdringen. Ganz eben ſo verhalten ſich: *Crataegus oxyacantha*, *Prunus ſpinoſa*, *Roſa canina*, *Rhamnus catharcticus*, *Salix fragilis*, *Mespilus cotoneaſter*, *Rubus caeſius*, *Ononis arvenſis* (die auch ſchon bei *Upſala* recht ſelten iſt), *Primula veris*, *Pulmonaria officinalis*, *Stratiotes hydrocharis*, *Typha anguſtifolia*, *Anemone*

pulſatilla, Centaurea ſcabioſa, Spiraea filipendula, Butomus, Lychnis viscaria, Rumex crispus, Convallaria polygonatum, Ornithogalum luteam, Aſclepias vincetoxicum, Malva rotundifolia β, Thalictrum flavum, Agrimonia, Convolvulus arvenſis, Tordylium anthriſcus, Hottonia, Anthuſa officinalis, Cynoſurus caeruleus, Phalaris phleoides, Scirpus ſylvaticus und *caricinus, Carex muricata* und *flacca, Pſyllophora.*

Nördliche Pflanzen, welche bei *Upſala* aufhören oder doch ſchon ſelten, hingegen am *Yngen-See* ganz gemein ſind, welche bei *Upſala* alſo ihre *ſüdliche* Gränze erreichen, ſind folgende:

Es überzieht die Zone	Erd-Temperatur
Rubus chamaemorus	von 6°,5 bis 1° C.
Linnaea borealis	von 6,7 bis 2°
Polygonum viviparum	von 6,7 bis 1°
Calla paluſtris (eine ſchmälere Zone)	von 6,9 bis 3°
Trientalis Europaea, Andromeda poliſolia, Scheuchzeria, Carex Leucoglochin	von 6,7 bis 1°,5

Am Yngen-See.

Südliche Gewächſe, welche ihre *nördliche* Gränze am *Yngen-See* erreichen, hier daher ſelten, bei *Upſala* hingegen gewöhnlich ſind:

Die *Eſche (Aſk, Fraxinus excelſior)* und der *Schneeball (Viburnum opulus)* können hier in einer freien Gegend nicht fortkommen, ſondern verlangen beſondern Schutz in ſehr engen Thälern. —

Ahorn (Lönn, Acer platanoides) und *Linden* finden sich nur an einem einzigen, der Einwirkung der Sonnenstrahlen sehr ausgesetzten Bergabhange; eben da, und nur da, stehen auch zwei elende kleine *Haselnussträuche*. — *Saxifraga granulata*, *Hyoscyamus* und *Leonurus Cardiaca* steigen blos bis zum *Storforsbruck* herauf. — Noch finden sich: *Rosa villosa*, *Salix fusca*, *Galium verum*, *Verbascum Thapsus*, *Geranium sanguineum* und *Orobus vernus* nur an einer Stelle bei *Pehrsberg*, *Phellandrium aquaticum* nur in *Nyhytta-elf*, *Antirrhinum Linaria*, *Geranium Robertianum*, *Linum catharcticum*, *Ophrys ovata*, *etc.* Häufig findet man noch *Alnus glutinosa*, die nur erst bei 4° C. Temperatur verschwindet. — Unfern *Gammalkroppa* hat man versucht die *Roskastanie (Aesculus Hippocastanum)* fortzubringen, aber da die Zweige alle Jahre erfroren, so ging auch endlich der Stamm aus, ehe er eine Klafter Höhe erreicht hatte. Eben so wenig ist es gelungen, *Fruchtbäume* in dieser Gegend zu ziehen.

Nördliche Gewächse, welche ihre *südliche* Gränze bei dem *Yngen-See* berühren, und nur erst weit über *Upsala* hinaus gefunden werden;

erfordern zu ihrem Gedeihen	Erd-Temp.
Alnus incana	von 5° bis 2°,5 C.
Betula nana	von 5 bis 1
Carex globularis; eine besonders enge Zone,	von 5 bis 3
Carex limosa, *irrigua*, *livida* und *Scirpus caespitosus*.	

Man könnte vielleicht glauben, dafs die Pflanzen mit ihren Wurzeln zu wenig tief in die Erde eindringen, um mehr oder weniger den Einfluſs der beſtändigen Erd-Temperatur empfinden zu können. Aber es iſt zum Verwundern, wie wenig tief in die Erde die gröſsten Temperatur-Veränderungen in der Atmoſphäre herabwirken, und wie ſie immer nur ſo ganz an der Oberfläche bleiben. Die ſchwache Quelle bei *Laſsbybackar* ſcheint, nach der Beſchaffenheit der Gegend, kaum einen Fuſs tief unter dem Boden hervorzukommen, beſſere Quellen nur wenige Fuſs mehr. Dennoch iſt auf ihre Temperatur die Einwirkung der beſtändigen Erd-Temperatur nicht zu verkennen. Viele Bäume und mehrjährige Gewächſe ſtoſsen ihre Wurzeln viel tiefer, und erreichen damit eine noch gleichförmigere Temperatur. Die *Palmen*-Wurzeln drängen ſich ſogar mehrere Klaftern tief ſenkrecht in den Boden; und das mag wohl vorzüglich die Urſache ſeyn, warum die Palmen vor ſo vielen andern Pflanzenfamilien ſich in einer ſo beſtimmt eingeſchränkten Zone erhalten. Denn nur in heiſsen Climaten können die Wurzeln in ſolcher Tiefe noch eine ſo hohe Erd-Temperatur finden, als die Palmen zum Wachsthum verlangen. Das mag auch wohl die Urſache ſeyn, warum wir ſo viel leichter in unſern Gärten einjährige als mehrjährige Gewächſe heiſser Länder fortbringen. Die letztern empfinden mehr, durch ihre tiefern Wurzeln unſere kältere Erd-Temperatur, als die erſtern.

Auf den Gebirgen wärmerer Länder bleiben die gleiche Art *Bäume* in einer viel höheren Temperatur zurück, als in *Schweden*, oder dort iſt ihr Abſtand von der Schneegränze doppelt ſo groſs, als hier. Aber gleiche *Kräuter* erheben ſich an beiden Orten ungefähr bis zur gleichen Nähe zur Schneegränze. Auf ſüdlichern Gebirgen iſt nämlich der Unterſchied der Jahrszeiten ſehr gering; die Wärme des Sommers wirkt nicht ſo ſehr auf den Boden, als höher im Norden, und die Bäume, welche eine tiefer hinein gehende höhere Temperatur des Bodens erfodern, als die Kräuter, können nicht ſo nahe an die Schneegränze hinanwachſen, wie in höhern Breiten. Vielleicht iſt dieſe gröſsere Verſchiedenheit der Jahrszeiten auch Urſache, warum die Erd-Temperatur im Norden höher ſteht, als die Mittel-Temperatur der Atmoſphäre *); dem entgegengeſetzt, was Hr. von Humboldt in wärmern Climaten beobachtet hat. Denn die Sonnenwärme äuſsert ſich bei ihrer Intenſität und Dauer auf den trocknen Boden; dagegen die Winterkälte, wegen der ſchützenden Schneedecke kung, nur wenig **).

*) Mittel-Temperatur der Atmoſphäre bei *Upſala* nach 30jähr. Beobachtungen 5°,37 Cent.
Temperatur der Erde bei *Upſala* 6,6
Differenz 1,23 Cent.
v. L.

**) Auch fehlt im Winter das vornehmſte Vehikel der Temperatur-Verbreitung durch den Erdboden, nämlich die mit der Temperatur der Oberfläche eindringenden und überall im Innern ſich ausbreitenden Waſſeradern und Tropfen.
v. L.

Der Einfluſs der Sommerwärme iſt überhaupt ſehr verſchieden auf einen feuchten und auf trocknen Boden. In letztern dringt ſie tief genug ein, in jenen faſt nicht. Und ſo leicht das bewegliche Gewäſſer in Seen und Flüſſen die Temperatur der Luft annimmt, ſo ſehr widerſteht dieſem Eindringen, durch den Mangel des Wärmeleitungs-Vermögens, das in Mooſen, Sümpfen und Moräſten gefangene Waſſer. Daher denn die Gewächſe, welche auf hohen Bergen trockne Flächen bedecken, in wärmern Gegenden nur in tiefen Moräſten erſcheinen, da ſie nur hier die ihnen nöthige niedrige Temperatur wieder auffinden, wie z. B. *Betula nana*, *Andromeda polifolia*, *Narthecium boreale*. Auch in der *Schweiz* erheben ſie ſich nicht bis auf die höhern Gebirge. Vielleicht iſt der Moraſt bei *Skatelöf* in *Smoland*, in dem man *Betula nana* ſo unvermuthet wieder antrifft, durch Quellen abgekühlt, welche hier mehr als in andern Gegenden der Sonnenwärme entgegenwirken. Dieſen Mangel an Wärmeleitung, theils unmittelbar, theils durch fehlende Circulation der Gewäſſer, und der dabei niedrigen Temperatur der Gegend iſt es auch zuzuſchreiben, daſs man in den nördlichen Provinzen von *Schweden* ſo viel gröſserer Kunſt und Mühe bedarf, ſie fruchtbar zu machen, als in temperirten Climaten. In *Lappland* iſt für den Ackerbau nur die trockenſte Gegend tauglich.

2.

Ueber die Temperatur der Quellen bei Upſala im Jahr 1810

von Georg Wahlenberg.

Selten findet man Quellen, welche bei einer groſsen Veränderlichkeit ihrer Temperatur, doch in trocknen und naſſen Jahrszeiten faſt mit gleicher Waſſermenge hervorſpringen. Solche Quelle iſt aber die bei *Laſsbybäckar*. Es ſind zwei Adern, von denen die ſüdlichere unmittelbar aus dem Sande hervorkommt. Ihre Temperatur-Veränderungen fand ich, wie folgt.

Quelle bei Laſsbybäckar bei Upſala.

1809,	1. Nov.	7°,2 Ct.	1810,	1 Mai	1°,2 C.
	5	6,6		6	1,2
	11	5,9		10	1,2
	20	4,7		13	1,3
	29	3,8		18	1,2
	5 Decbr.	3,6		24	1,7
	13	3,6		25	1,9
	22	3		28	2,5
	24	3,1		30	3,2
1810,	4 Jan.	3		3 Juni	4
	19	2,6		6	5,1
	27	2,5		10	6,3
	6 Febr.	2,3		23	6,5
	8	2,25		17	7,7
	12	2,25		25 Aug.	12,5
	22	1,9		1 Sept.	12,2
	4 März	1,7		25	10,6
	13	1,5		2 Octbr.	10
	25 April	1,2		12	8,9
	28	1,2		25	6,8

Mittel des ganzen Jahrs 5,4 C.

Ich habe dieſe Beobachtungen als Abſciſſen und Ordinaten in eine Zeichnung gebracht, und aus der beſchriebenen Curve der Temperatur das Mittel jedes einzelnen Monats genommen, aus dieſen Mitteln aber wieder das angeführte Mittel des ganzen Jahres. Es kommt ziemlich genau überein mit dem Temperatur-Mittel der Atmoſphäre, ſteht aber ungefähr einen Grad niedriger, als die *beſtändige Temperatur* der Quellen bei *Upſala*. Wenn auch im *April* und *Mai* die Quelle beträchtlich kälter war, als die Luft, ſo wird dieſer Unterſchied doch wieder durch ihre höhere Temperatur in den erſten Wintermonaten aufgehoben, und das End-Reſultat bleibt, daſs auch eine, in ihrer Temperatur ſo auſserordentlich veränderliche Quelle als dieſe, doch hierin wenig von dem Mittel der Luft-Temperatur abweicht.

Wie aber dieſe Abweichung von der Luft-Temperatur ſich in dem Verhältniſſe vermehrt, als die Quellen an Temperatur-Beſtändigkeit zunehmen, mögen folgende Beobachtungen lehren:

Die ſogenannte *Profeſſor-Quelle* bei *Haga* hat eine nur halb ſo groſse Veränderungs-Scale als die vorige. Ich fand ſie

1809 d. 5. Novbr.	7°,5 C.	1810 d. 4. Januar	5°,3 C.
11.	7,3	17.	5,3
20.	6,7	27.	5,1
29.	6,6	8. Febr.	4,6
6. Dec.	6,2	12.	4,7
25.	5,3	22.	4,7

1810 d. 6. März	4°,5 C.		1810 d. 30. Mai	4°,1 C.
16.	4,3		6. Juni	4,4
28.	4,05		10.	4,65
7. April	3,6		17.	4,9
18.	3,65		25. Aug.	7,8
1. Mai	3,5		1. Sept.	7,8
6.	3,6		25.	8,2
10.	3,6		2. Oct.	8,2
18.	3,6		12.	8,05
25.	3,9		25.	7,7
		Mittel des ganzen Jahres		5°,7 C.

Faſt alſo in gleichem Maaſse, als dieſe Temperatur-Veränderungen geringer ſind, ſteht auch das Mittel höher als bei der vorigen Quelle. Im Uebrigen iſt bei beiden Quellen der Gang in dieſen Veränderungen ungefähr gleich.

Eine andere, in demſelben Bezirk wie die Profeſſor-Quelle, nordweſtlich von ihr gelegene Quelle bei *Haga* iſt noch beſtändiger. Ich fand ihre Wärme

1809 d. 13. Dec.	6°,6 C.	1810 d. 6. Mai	5,6
25.	6,6	30.	5,6
1810 d. 27. Jan.	6,4	27. Aug.	6,2
7. Febr.	6,3	25. Sept.	6,6
25. April	5,6	Mittel	6°,1 C.

Alſo auch hier iſt das Mittel in dem Verhältniſſe geſtiegen, als die Veränderungs-Scale ſich vermindert hat. Sonſt unterſcheidet ſich noch dieſe letzte Quelle von der vorigen durch die längere Zeit, in welcher ſie ſich in der wärmſten Temperatur erhält; dagegen hat ſie auch die niedrigere Temperatur län-

ger zurückgehalten, als die erſtere. Die Temperatur-Curven beider Quellen ſcheinen jedoch ſchon darauf hinzuweiſen, daſs der tieferen Quelle eine höhere Mittel-Temperatur zukömmt, und das zwar aus dem Grunde, weil die Sommerwärme tiefer in den Erdboden eindringt, als die Kälte des Winters.

Dieſe Beobachtungen erweiſen, daſs alle Quellen am *kälteſten* ſind am Ende des Frühjahrs, am *wärmſten* hingegen im Herbſt; doch ſo, daſs die unbeſtändigen Quellen zuerſt ihren höchſten Punct erreichen am Ende des Auguſt, und wenige Zeit nachdem die Luft-Temperatur die höchſte Stufe erreicht hat; die beſtändigeren aber im September. Daraus ergiebt ſich, daſs das Verhalten der Quellen blos aus einigen wenigen Beobachtungen in dieſen Jahrszeiten erkannt werden kann; und ſo zeigen mehrere der folgenden Beobachtungen, ungeachtet ſie nur wenige Mal im Jahre angeſtellt ſind, dennoch alles, was man von den unterſuchten Quellen erwarten kann.

Eine Quelle bei der *Gneſta-Windmühle*, am Wege nach *Fundbo*, die aus einem Sandhügel ſo ſtark hervorſpringt, daſs ſie ſogleich einen flieſsenden Bach bildet, und die nächſt der *Sandviks-Quelle* vielleicht in dieſer Hinſicht die vorzüglichſte Quelle der ganzen Gegend ſeyn mag, zeigte folgende Temperaturgrade:

Gneſta quarn källa	1810 d. 13. Mai	5°,85 C.
	26. Aug.	6
	26. Sept.	6,2
	27. Oct.	6,35

Die Mittel-Temperatur dieſer wenig veränderlichen Quelle ſcheint alſo mit der vorhergehenden ziemlich übereinzukommen.

Quelle am Bach unter *Norbygard* in *Bondkyrka Sokn*, aus Thongrund

1809 d. 24. Decbr.	6°,1 C.	1810 d. 1. Mai	6°
1810 d. 24. Januar	6,1	25.	6
27.	6,1	10. Juni	6
22. Febr.	6	25. Aug.	6,1
31. März	6	27. Sept.	6,5

Dieſer nicht fern, und nahe dem, den Botanikern von *Upſala* wohlbekannten *Norbylund*, liegt *Norbylunds*-Quelle.

1810 den 25. Mai	war ſie 6° C.
1. Septbr.	6,3
27.	6,5

Bei *Mysbygard* in *Danmarks ſocken* dringt auf ebener Fläche eine Quelle ſo heftig hervor, daſs ſie den groben Sand des Bodens einen halben Fuſs hoch im Waſſer heraufſtöſst; ſie iſt auch eine der beſtändigſten. Sie zeigte

1810 d. 13. Mai	6°,2 C.	1810 d. 26. Sept.	6,3 C.
26. Aug.	6,2	27. Oct.	6,3

Dieſe iſt die einzige beſtändige Quelle bei *Upſala*, deren Temperatur niedriger iſt, als die für *Upſala* angegebene mittlere Erd-Temperatur. Andere Quellen ſind dem vorher beſtimmten Reſultate günſtiger.

Staby-Quelle in *Naesſocken*, ſprudelt ſtark unter einem hohem Sandhügel hervor:

1810 den 14. Mai	6°,55 C.
27. Auguſt	6,5

Prieſterquelle bei *Haga* (ſ. oben); am Fuſse eines 10 Klafter hohen Hügels. Sie läſst daher wohl die gröſste Beſtändigkeit erwarten, wenn nur der *Quarnber*-Bach am Fuſse des Hügels erlaubte, ſie in allen Jahrszeiten zu unterſuchen.

1809 d. 5. Novbr.	6°,7 C.	1810 d. 30. Mai	6°,5 C.
29.	6,55	25. Aug.	6,6
1810 d. 25. Mai	6,5	25. Sept.	6,6

Mühlquelle (Quarnkälla) bei *Upſala*; ſie iſt von einem kleinen Steinhaufen umgeben.

1809 d. 12. Nov.	6°,65 C.	1810 d. 29. März	6°,55 C.
27.	6,6	13. Mai	6,5
1810 d. 17. Jan.	6,55	31. Aug.	6,7
24. Febr.	6,55	30. Oct.	6,6

Brennerey- oder *Sandviks-Quelle* (ſ. oben.).

1809 d. 21. Nov.	6°,6 C.	1810 d. 26. April	6°,4 C.
26.	6,6	11. Mai	6,45
22. Dec.	6,55	30. Auguſt	6,5
1810 d. 28. Jan.	6,6	28. Sept.	6,6
23. Febr.	6,55	30. Octb.	6,6
29. März	6,55		

Ich vermuthe, daſs in gröſserer Tiefe die *Myrbygards-* und die *Sandviks-Quelle* in ihrer Temperatur übereingekommen ſeyn möchten, und daſs ihre Verſchiedenheit nur von der Einwirkung des Laufs unter der Oberfläche herrühren könnte. Dieſen Einfluſs zu umgehen, habe ich Quellen geſucht, die im Grunde von Seen oder Bächen hervorkommen. Ich habe auch bei *Upſala* zwei ſolche Quellen gefunden.

Wenig unterhalb der Ziegeley, ½ Meile von der Stadt, bildet eine Quelle einen ſtarken Wirbel im Bach. Ihre Temperatur war 1810 den 23. Sept. 6°,5 Cent.

Die merkwürdige Quelle bei *Strömsholm* dringt aus dem Grunde des *Ladugards-See*, einer Bucht im groſsen Strom, und nicht weit von *Camrersgard*. Einige hundert Adern bilden 12 Fuſs tief unter der Oberfläche des Waſſers groſse Wirbel im Umkreiſe von vollen 2 Klaftern. Den 23. Sept. 1810 erhielt ſich in ihnen das Thermometer auf 6°,7 C.

Da nun die Erfahrung gezeigt hat, daſs die kältern Quellen der Oberfläche näher liegen, ſo glaube ich ſchlieſsen zu dürfen, daſs die wärmeren die Mittel-Temperatur mehrerer Jahre angeben, daſs folglich 6°,5 C. mit ½ gröſserm Rechte als die wahre mittlere Erd-Temperatur bei *Upſala* angenommen werden darf.

3.

Beobachtungen über Quellenwärme, und Natur und Ausbreitung der Gewächſe in den nördlichen Provinzen von Schweden, um aus ihnen das Klima dieſer Gegenden zu beſtimmen

von Georg Wahlenberg *).

Da die veränderlichen Quellen den tiefſten Stand ihrer Temperatur im Frühjahre erreichen, den höchſten hingegen am Ende des Auguſts oder etwas ſpäter, ſo bedarf es nur einiger Beobachtungen in

*) *Kongl. Vetensk. Acad. Nya Handl.* 1811.

den wenigen Sommermonaten um ihre ganze Veränderungs-Skale kennen zu lernen. Diese Betrachtung bewog die königl. Academie der Wissenschaften in Stockholm, mich auf eine Reise nach den Gebirgen von *Umeå-Lappmark* zu unterstützen, um bei der Hin- und Rückreise alle Quellen am Wege zu untersuchen und ihre Temperatur-Veränderungen zu beobachten. Ich verliefs *Upsala* in der Mitte des Juni 1810 und erreichte es wieder am Ende des Augusts.

Ich ordne meine auf dieser Reise gefundenen Resultate nach den berührten Provinzen.

Mündung der Dal-Elf, 60½ *Grad Breite.*

Bei *Melede* findet sich eine schöne Quelle, welche unter einem Steinhügel hervor dringt. Ihre Temperatur war

den 18. Juni 5°,6 Cent. den 24. August 5°,7 Cent.

sie ist daher so beständig, als man von irgend einer Quelle erwarten kann.

Eine Quelle bei *Grimsarbo* zeigte

d. 18. Juni 5°,5 Cent. aber d. 24. Aug. 7°,8 Cent.

Die Temperatur von 5°,7 Cent. ist sehr niedrig, wenn man sie mit der von *Upsala* (6°,5) vergleicht. Selten wird man in gleicher Höhe, während einer einzigen Tagereise, eine so grosse Veränderung in der Erd-Temperatur bemerken. Die Natur der Vegetation scheint indefs dieser Angabe vollkommen zu entsprechen, welches um so leichter zu beobachten ist, da sich in andern Gegenden kaum eine so regelmäfsige Vegetations-Abnahme fin-

den dürfte, als längs der *Nord-Bottniſchen Küſten* herauf. Denn der Unterſchied der *Uplandiſchen* und der *Lappländiſchen* Flora iſt gar ſehr bedeutend. Von 642 vollkommenen Gewächſen bei *Upſala* fehlen 318 in *Lappland*; dagegen enthebut von den 500 lappländiſchen, *Upſala* 134. Daher iſt, auf einer Reiſe nach Norden, jede zweite Pflanze zum letztenmale erſchienen, und jede fünfte eine neue. Da dieſe Veränderung in der That nach und nach erſcheint, ſo müſſen ſich eine Menge verſchiedener Verſchwindungs- und Erſcheinungs-Grenzen ſolcher Pflanzen angeben laſſen, welche zur Beurtheilung des Klima gebraucht werden können. Man darf jedoch dieſe Gränzen nicht dorthin ſetzen, wo eine Pflanze zum letztenmale iſt geſehen worden, welches oft von Zufälligkeiten abhängen kann, ſondern wo ſie anfhört allgemein zu ſeyn. Seltene Pflanzen ſind deshalb überhaupt für dieſe Beſtimmungen wenig tauglich.

Von ganz gemeinen Pflanzen bei *Upſala* fehlen an der *Dal-Elf*: *Anemone pulſatilla*, *Delphinium conſolida*, *Melampyrum criſtatum*, *Artemiſia campeſtris*, *Leonurus cardiaca*, *Cynogloſſum officinale*, *Phalaris phleoides*, *Prunus ſpinoſa*, *Meſpilus cotoneaſter*.

Dagegen wachſen hier noch folgende Pflanzen, welche nördlicher nicht mehr vorkommen: Die *Eiche*, ungefähr bis *Tabodarna*. Die groſsen Eichen auf Inſeln in der *Toſtebo-Elf* bei *Starbron* in *Hilleſocken* verdanken ihr Wohlſeyn einer Local-

Urſache. *Centaurea ſcabioſa* wird nördlicher ganz ſelten. Eben ſo bleiben hier zurück: *Rhamnus catharticus*, *Crataegus oxyacantha*, *Ornithogalum luteum*.

Auch andere Umſtände beweiſen den Unterſchied des *Klima* zwiſchen *Upſala* und der *Dal-Elfs*-Mündung. Wenn die Felder bei *Upſala* im Frühjahre ſchneeleer ſind, trift man noch Schlittenbahn bei *Tyerp*. Die Winterſaat war hier am Ende des Auguſt ſchon aufgegangen, da man bei *Upſala* noch wenig daran zu denken ſchien, ſie in die Erde zu bringen.

Bei Geffle, 60¾ *Grad Breite*.

Gute Quellen ſind hier recht ſelten. Zwar giebt die *Sörbykälla* noch genugſam Waſſer, allein die Stelle ihres Hervorkommens iſt nicht deutlich genug. Sie war

den 20 Juni 5°,8 C. den 23 Aug. 8°,1 C.

Ich wurde endlich nach einer trefflichen Quelle gewieſen, ¼ Meile ſüdöſtlich von *Geffle* bei *Brynaeſsgard*, deren Temperatur am 23. Auguſt 5°,5 C. war, und das mag man wohl nicht ohne Grund für die Erd-Temperatur bei *Geffle* annehmen dürfen.

Eine halbe Meile von der Stadt ſüdlich ſteht *Alnus incana* in Menge, aber im ganzen *Geſtrikeland* findet ſich dieſer Baum viel ſparſamer als *Alnus glutinoſa*; ſeine Gränze mag alſo wohl ungefähr hierher geſetzt werden können. Auch *Rubus chamaemorus*, und *Scirpus caespitosus* hören hier

auf. *Südliche Gewächſe* deren Ausbreitung Geſetz begränzt, ſind: *Spiraea filipendula, Saxifraga granulata, Agrimonia eupatoria, Trifolium montanum, Malva rotundifolia, Geranium rotundifolium* und *cicutarium*.

In *Hilleſocken* $\frac{1}{8}$ Meilen Nordoſt von *Trödje* war der ſogenannte *Kallkäll-Bach*

den 20. Juni 5°,4 C. den 22. Aug. 6°,4 C.

Dieſer Bach iſt merkwürdig, weil auf kleinen Erdhaufen darin *Cornus ſuecica* wächſt, welche ſonſt nur erſt viel ſpäter in *Helſingeland* erſcheint. Ein Beweis, wie Quellen das Wachsthum ſolcher nördlichen Gewächſe befördern können, denen ſonſt das Klima nicht zuträglich iſt. — Eine ſtarke Mineralquelle bei *Hamrong* zeigte

den 20. Juni 4°,5 C. den 22. Aug. 5°,6 C.

welches wenig zu ſeyn ſcheint.

Geſtrikeland an ſeinen nördlichen Gränzen (61 Grad), gleicht in Hinſicht der Vegetation auf das Genaueſte der Gegend des *Yngen-Sees* in *Wärmeland* ($59\frac{1}{2}$ Grad Breite 516 Fuſs hoch). *Betula nana* und *Carex globularis* werden nun ganz gemein, von welchen die erſtere nur erſt als Seltenheit am Moraſt von *Trödje* erſchienen war. Ihre nördliche Grenze finden hier *Primula veris, Corylus avellana, Viburnum opulus, Lythrum ſalicaria. Alnus incana* gewinnt jetzt über *Alnus glutinoſa* die Herrſchaft.

Rubus arcticus erſcheint bei dem erſten Eintritt in *Helſingeland*, und wird mit andern nord-

ländischen Kräutern sehr gemein bei *Skog*, welches wohl mehr der gröfsern Erhebung des Landes zuzuschreiben ist. Nach vieler Mühe fand ich hier nur die *Storfwedjekälla*, auf der linken Seite des Weges zur *Goldgrube*, ¼ Meile von *Strötjärn*. Sie war stark und zeigte

den 22. August 4°,7 Cent.

welches wohl leicht die Erd-Temperatur dieser bergigten Gegend seyn könnte.

Huddikswall, 61½ *Grad Breite*.

Bei *Enanger* erreicht man wieder das Meer, und daher bleibt unerachtet der nördlicheren Gegend das Klima dem von *Skog* ungefähr gleich. *Siwikskälla*, ein Quell ¼ Meile nördlich von *Enanger*, zeigte

den 23. Juni 4°,4 C. den 20. Aug. 5°,6 C.

Bei *Tuna*, ein wenig oberhalb *Huddikswall* wird *Cornus suecica* ganz allgemein, und *Alnus glutinosa* zeigt sich nicht allein sparsamer, als *Alnus incana*, sondern sie wird nun überhaupt selten, selbst an den Meeres-Ufern. Quellenbeobachtungen bei der Stadt gaben kein sicheres Resultat. *Björners*-Quelle nördlich der Stadt war

den 23. Juni 4°,3 C. den 20. August 6° C.

Ulsaters Bergquelle

den 23. Juni 3°,7 C. den 19. Aug. 6°,2 C.

Eine bessere Quelle traf ich endlich auf der Höhe in *Högsbckn*, bei den sogenannten *Tanna säbodar*,

links vom Wege nach *Strömbacka*-Hammer. Sie gab

den 20. Auguſt 4°,6 Cent.

nicht viel weniger, als die Hügel von *Skog*.

Skallnaeſs-Källa unweit *Mahlſta* und auf *Frönlandsby*-Grundſtücken war

den 19. Auguſt 4°,9 Cent.

Scabioſa ſucciſa wächſt hier noch häufig genug; weiterhin aber nur noch ſelten an See oder Fluſsufern.

Dallsmyre-Källa, eine halbe Meile jenſeit *Mahlſta*, zeigte

den 24. Juni 4°,7 C. den 19. Aug. 5°,5 C.

In den nördlichen Theilen von *Helſingeland* oder in *Gnarpſocken* zeigte eine Quelle am Berge *Oeran* ſüdlich von *Gryttje*

den 24. Juni 3°,9 C. den 19. Aug. 5°,6 C.

Auf *Areskougen* eine andere

den 25. Juni 4° C. den 18. Auguſt 5°,4 C.

Medelpad, 62½ *Grad Breite*.

In dieſer Provinz finden ſich beſtändigere Quellen. Der in Ruhe ſtehende Mineral-Brunnen *Solomskälla* in *Sättnaſockn* war

den 27. Juni 3°,9 C. den 16. Auguſt 4°,4 C.

Dr. *Zederſtröm* fand die Temperatur deſſelben 1803 den 12. Juli 4° Cent. — Nimmt man hierzu noch

an einer guten Quelle in *Hafsta*

des Orts in demſelben Kirchſpiel

den 17. Auguſt 4° Cent.

man geneigt, dieſe Zahl für die wahre Erd-

temperatur dieſer Gegend zu halten.

Nordweſt von *Sundswall* ¼ Meile, bei *Sura* in einem Moraſt, zeigte eine Quelle

den 18. Auguſt 4°,2 Cent.

Eine zweite unfern gelegene

den 26. Juni 4°,1 Cent.

hingegen

den 18. Auguſt 5° Cent.

Man hat hier den Glauben, daſs ein Geſundbrunnen nur von Norden her flieſsen könne. Gewiſs iſt es, daſs er in dieſem Fall in bergigen Gegenden eine tiefe Temperatur erhalten werde, weil ſonſt vielleicht der Boden allzu ſtark der Einwirkung der Sonne ausgeſetzt iſt. Daſs ſolche Lage auf Quellen Einfluſs haben könne, beweiſt die ſtarke, aber aus einem nach Süden gerichteten Abhang, hervorſpringende *Sjobergskälla* bei *Sundswall*, welche ſchon am 26. Juni das Thermometer auf 5°,4 Cent. brachte; den 18. Auguſt auf 6°,1. In ſolcher Lage kann ſich auch die innere Temperatur lange ſo hoch unverändert erhalten. *Hugskälla* bei *Timmerokirche* war den 27. Juni 5°,2; den 16. Auguſt 5°,4. Das ſind Ausnahmen, die nicht in eine allgemeine Anſicht gehören, eben ſo wenig als die Haſelnuſsſträuche oder *Primula veris* bei *Wattjom* in *Tuna*.

Aconitum lycoctonum, eine in *Helſingeland* noch faſt unbekannte Pflanze, erſcheint nun häufig. Dagegen iſt *Alnus glutinoſa* gänzlich verſchwunden. Ihre *nördliche Gränze* finden hier: *Galium verum, Scabioſa arvenſis, Lonicera xyloſteum, Plantago media, Geranium ſanguineum, Campanula perſicifolia, Thymus ſerpyllum, Feſtuca fluitans.* Nördlich von *Sundswall* werden nicht mehr Aepfelbäume gebaut.

Die kleine Bergreihe *Skulskogen* in der Mitte von *Angermannland* (63¼ Grad) hält viele ſüdliche Gewächſe auf, welche ſie nicht überſchreiten. *Anemone hepatica, Roſa canina, Orobus tuberoſus, Heracleum ſphondilium, Centaurea jacea, Dactylis glomerata, Avena pratenſis.*

Ich unterſuchte die merkwürdige *Skarbergskälla*, bei dem ſüdlich von *Utansjögard* gelegenen *Säs* oder *Skuruberg*. Sie dringt am Fuſse des Berges unter dem Felſen hervor, welcher dem Berge den Namen giebt; und iſt gänzlich vor Einwirkung von Luft und Sonne geſchützt. Sie ſteigt aus dem Grunde eines, eine Elle tiefen Beckens und zeigte

den 28. Juni 2°,8 C. den 15. Auguſt 3°,4 C.

eine Temperatur, welche beträchtlich unter der allgemeinen Temperatur des Bodens dieſer Gegend zurückbleiben muſs. — *Skulbergskälla* Nordoſt von *Skulberg* war

den 14. Auguſt 4°,7 Cent.

In *Angermanland Norr-omſkogen* (nördlich des Waldes) fand ich nur eine brauchbare Quelle, nämlich bei dem Wirthshauſe *Onska*. Sie trieb das hinein getauchte Thermometer

den 1. Juli auf 3°,7 C. den 12. auf Aug. 5°3 C.

Der Granit, aus welchem der *Skulaberg* beſteht, iſt dem Hervorkommen der Quellen nicht günſtig. Die Wäſſer dringen nicht tief genug in den Boden, oder können ſich nicht genugſam im Innern begegnen und ſammeln.

Die Vegetation giebt dieſer Gegend ein beträchtlich härteres Klima, als der Provinz *Söder-omſkogen* (ſüdlich des Waldes). In *Själevad* erreichen folgende Kräuter ihre nördliche Gränze: *Anemone nemoroſa*, *Hypericum perforatum*, *Pteris aquilina*. Ihr Mangel zieht eine weit gröſsere Einförmigkeit von Wäldern und Wieſen nach ſich. *Salix arenaria* wird nun ganz gemein, und dieſer graue Buſch, den man an allen Wegen ſieht, iſt keine Zierde des Landes.

Veronica chamaedrys und *Carex leporina* erſcheinen zum letztenmal in *Grundſunda*. Noch reifen *Gerſte* und *Roggen* zu gleicher Zeit; allein nördlicher reift der Roggen viel ſpäter, ob er gleich das Jahr vorher im Anfang des Auguſt geſäet wird; welches keinen günſtigen Begriff von der Ernährungskraft der Erde in dieſer allerdings ſchon hohen nördlichen Breite giebt.

Umeo, 64° *Breite*.

Die Ränder der Felder sind noch mit mancher schönen Pflanze bedeckt, welche dem Ackerbau gefolgt sind, als: *Potentilla anserina* und *argentea*, *Dianthus deltoides*; *Pimpinella saxifraga*, *Centaurea cyanus*, *Lycopsis arvensis*. Die Wiesen dagegen erhalten gänzlich ein lappländisches Ansehen, durch die Menge der darauf wachsenden *Cornus suecica*, und des schwarz hervorstechenden *Phleum alpinum*. An niedrigen feuchten Stellen sieht man zum letzten Mal *Salix fusca*; und *Myrica gale* wird nördlicher sehr selten. Von lappländischen Gewächsen erscheinen *Salix arbuscula* und *Splachnum luteum*. Gute Quellen fand ich erst bei *Tafwelsjö*, zwei Meilen Nordnordwest von *Umeo*. Doch mag das Land, bei seinem äußerst geringen Ansteigen, hier kaum noch 100 Fuss sich erhoben haben. Bewaldete Berge von etwa 200 Fuss Höhe umgeben dort den See. An dem *Juckwallsbach*, eine halbe Meile östlich davon, dringen eine Menge Quellen hervor, unfern den Viehställen des Ortes. Die *Pottängskälla* ist unter diesen ein auf ebener Fläche stark hervorkommender Mineralbrunnen; die Temperatur desselben fand ich

den 5. Juli 2°,9 C. den 8. August 2°,9 C.

Eine andere Quelle bei *Innerströjningen*, höher herauf, jenseit des Baches

den 5. Juli 2°4 C. den 8. August 3°,1 C.

Tiefer, aber ebenfalls auf der Nordſeite des Bachs liegt *Storkabo källa*. Sie war

den 5. Juli 3°,7 C. den 8. Auguſt 3°,9 C.

Die erſte Quelle ſcheint wohl in der That die mittlere Erd-Temperatur zu beſitzen. Das Mittel aus den Temperaturen der zweiten Quelle iſt davon wenig verſchieden, 2°,7 Cent. Allein das weicht ſehr ab von der Luft-Temperatur, welche nach fünfjährigen Beobachtungen des Hrn. Naezén zu *Umeo* nur auf 0°,77 Cent. ſteigt. Eben der Unterſchied findet ſich bey *Uleo*, deſſen Luft-Temperatur nach *Julin's* vom Hrn. von Buch modificirten Beobachtungen 0°,67 Cent. beträgt. Aber die Temperatur des Geſundbrunnens bey *Uleo* fand man am 29. Auguſt 3° Cent. Wahrſcheinlich eine Folge des längern und härtern Winters dieſer nördlichen Gegenden.

Von den Ufern der Bottniſchen Bucht weiter gegen *Umeo Lappmarks*-Gebirge vermindert ſich ſchnell Temperatur und Vegetation; denn ſchneller ſteigt nun das Land. Deshalb beſtimmt ſchon *Tafwelsjö* die nördliche Gränze mancher ſüdlichen Pflanzen. *Myrica Gale* ſahe ich zum letztenmale bey *Hiſsjön*. *Calla palluſtris* erſcheint nur noch einmal bey *Degerfors*. *Veronica officinalis*, *Feſtuca elatior*, *Carex ſtellulata* hören ganz auf. *Rubus arcticus* reicht kaum mehr höher hinauf. Bey *Degerfors* und *Tegsnaeſs* ſteht noch ſparſam *Chryſanthemum leucanthemum* und *Fragaria veſca*; höher nicht mehr. Ihr Verluſt wird nur

wenig, nahe den Häuſern, durch häufige *Matricaria inodora* erſetzt. Ebenfalls verlieren ſich *Lyſimachia vulgaris* und *Scutellaria galericulata*. *Phleum alpinum* wird ganz gemein, und eben ſo häufig zeigen ſich *Lychnis alpina* und *Salix myrtilloides* bey *Tegsnaeſs*.

Zwiſchen *Degerforſs* und *Tegsnaeſs*, eine halbe Meile von letzterm, Orte bey dem ſogenannten *Norder-Stängen*, ſpringt eine Mineralquelle hervor, welche ich faſt die ſchönſte nennen möchte, die ich geſehn habe. Sie hat ſich im Raſen einen Weg zwey Fuſs tief eröfnet und färbt alles umher trefflich roth, durch den reinen, ſchlammfreien Ocker, den ſie abſetzt. Ihre Temperatur war

den 5. Auguſt a°. 6 Cent.

welches ohne Zweifel die wahre mittlere Temperatur des Bodens iſt.

Lyckſele, 64½ *Grad. Breite.*

Endlich, nachdem man allmählig die Hälfte von *Uplands* gewöhnlichſten Kräutern verloren hat, erreicht man die Gränzen von *Lappland*. Nur wenige neue norrländiſche Pflanzen erſetzen den Verluſt; die meiſten lappländiſchen Gewächſe bleiben auf der Höhe der Gebirge. Die Vegetation wird daher ſehr armſelig und einförmig. Was nun auf den Wieſen am gewöhnlichſten iſt, wächſt in Upland nur in dichten ſchattenreichen Wäldern, *Aira flexuoſa* auf trockenen, *Aira caeſpitoſa*, *Arundo*

calamagroſtis und *ſtricta* auf feuchteren Stellen. Einige wenige eigentliche Wieſenkräuter wachſen nur noch nahe um die Wohnungen her, und verkündigen damit ſchon im Voraus ihren nahen Abſchied: *Trifolium pratenſe*, *Poa pratenſis*, *Ranunculus acris*.

Der *Fahl-Träſk* (See) bezeichnet die nördlichen Grenzen für *Scirpus paluſtris*, *Alisma plantago*, *Lyſimachia thyrſiflora*, *Trifolium pratenſe*; und auf feuchten Stellen zeigt ſich häufig *Narthecium boreale* und *Serratula alpina*.

Wie kalt ein ſolcher armſelig bedeckter Boden ſeyn müſſe, läſst ſich vermuthen. Die *Nybyggare* (Anſiedler), welche in ganz *Norrland* die Quellen mit Gleichgültigkeit anſehen und ſie *Kallkällar* (kalte Quellen) nennen, fangen nun an, über ihre Gegenwart bitter zu klagen. Sie glauben ſie eine Plage des Landes, und ihr Erſcheinen eine Sündenſtrafe, beſtimmt ihren Ackerbau zu zerſtören. In der That, wenn dieſe Quellen auch die Luft nicht erkälten, ſo iſt es doch einleuchtend, daſs ein Acker, den ein Waſſer von 2 Grad Temperatur durchdringt, nicht geſchickt iſt, Roggen zu erzeugen, der zu ſeinem Wachsthum 8½ Gr. Temperatur erfordert. Nur bey dieſem Wärmegrad ſind Quellen dem Acker wohlthätig. Aber höher als 2 Grad ſteigt die Wärme der Quellen bey *Lyckſele* nicht. Unter dem groſsen aber kurzen *Hällefors* (Waſſerfall) bey *Lyckſele*-Kirche erſtreckt ſich der See *Tanſele*. An ſeinem ſüdweſtlichen Ufer, eine Meile

von *Lyckſele*, liegt die Nybygge *Tanſele*, und wenig entfernt davon erſcheinen zwei Quellen. *Öfvre kallkällbäckens*, die ihren Urſprung mitten im Walde hat, fand ſich

den 9. Juli 2° C. den 3. Auguſt 2°,2 C.

Weſtlich davon liegt *Kyttmyrskälla*. Sie war

den 9. Juli 2° C. den 3. Auguſt 2°,1 C.

Eine andere Quelle zwiſchen *Lyckſele*-Kirche und *Knaffvengard* zeigte

den 2. Auguſt 2°,3 Cent.

Dieſe Beobachtungen ſetzen alſo ziemlich zuverläſſig die mittlere Erd-Temperatur bei *Lyckſele* auf 2° Cent. herunter.

Die Temperatur der *Sjöbergs-Quelle* am *Fahlträſk* fand ich

den 15. Juli 3° C. den 27. Juli 3°,1 C.

und die der *Nyängs-Quelle* bei *Atjärn* zwiſchen dem *Fahlträſk* und *Bjerbäckan*

den 16. und 27. Juli 3°,5 Cent.

Granſele, 65½ *Grad Breite*.

Die Ufer der *Windelf* bei *Granſele* und *Gargneſs* an der *Gargelf* ſind faſt die höchſten Stellen, an denen man noch mit Ernſt *Ackerbau* treibt. Auch reift der Roggen noch oft genug, um die Mühe des Anbaues zu lohnen. Nur wirken hier die Mittel, die Fruchtbarkeit des Bodens zu vermehren, gar wenig. Vergebens iſt das Hülfs-

[illegible] Kein Grashalm erscheint ohne [illegible] und im Herbst ist der Acker magerer als [illegible] und vom Dünger brauchen die Nybyg- [illegible] eine so grosse Menge, dass sie stets über Mangel daran klagen, trotz dem Eingesperrtseyn des Viehes während dem grösten Theile des Jahres. Wahrscheinlich liegt auch hiervon die Ursache in der Kälte des Bodens. In dieser Temperatur verfault der Dünger nicht, und ist daher für die Pflanzen, die darauf wachsen, nicht verarbeitungsfähig. Alle Moräste sind mit schwarzem, trefflich fruchtbar scheinendem Torf erfüllt, doch kann man das Gras darauf nur jedes andere Jahr mähen, will man nicht die Kräfte der Wurzeln auszehren. Das hier so ausserordentlich nützliche Abbrennen dagegen wirkt durch Erwärmung des Bodens und durch chemischen Einfluss der Asche auf Fäulniss und Auflösung.

Die kurze Zeit, welche das Korn in *Lappland* zum Reifen braucht, bezieht sich nur auf *Brokorn* (Gerste und Hafer). Der *Roggen* im Gegentheil verlangt zur Reife viel längere Zeit, als tiefer gegen Süden. Ich habe in *Lappmarken* Roggen in der Mitte des Septembers schneiden sehen, der doch schon in der Mitte des Juli im vorigen Jahre gesäet worden, und daher zwei Monate über ein volles Jahr in der Erde gewesen war. In *Helsingeland* reift zwar der Roggen schon eher, als die Gerste, doch muss man noch den neuen Roggen eher säen, als der alte geerntet ist. In *Upsala* kann von der

Ernte des alten ſchon die Ausſaat für den neuen Roggen genommen werden; aber noch wird er vor der Ernte der Gerſte geſäet. Bei *Calmar* und in *Blekingen* hingegen iſt die Zwiſchenzeit von der Ernte bis zur neuen Saat des Roggens ſo groſs, daſs ſie reichlich die vollſtändige Ernte der Gerſte erlaubt; der Roggen braucht daher an dieſen Orten 3 Monat weniger Zeit zur Reife, als in *Lappmarken*.

Convallaria majalis erhält ſich noch an geſchützten Orten dieſer Gegend. *Salix glauca* dagegen ſteigt vom Gebirge herunter, und verbreitet ſich, wie *Salix arenaria* vorher. *Bartsia alpina* erſcheint an den Flufsufern.

Bei *Sörsele*, weſtlich von der Kirche, auf dem *Rafwamyr*, findet ſich eine gute Quelle in einem Klaftertiefen Becken, die aller äuſsern Lufteinwirkung entrückt ſcheint. Die Temperatur auf dem Boden des Beckens, in wirbelnd bewegtem Sande, war den 13. und 24. Juli 2° C. Dieſe Beſtimmung kann von der Wahrheit wenig entfernt ſeyn, wenn ſie gleich wenig von der bei *Lyckſele* verſchieden iſt. Eine andere Quelle auf *Galgatmyr* bei dem *Swegoberg* war den 19. Juli 2,6 C. Südliche Pflanzen, denen hier ihre nördliche Begrenzung gezogen iſt, ſind: *Trifolium repens, Plantago major, Prunella vulgaris, Chryſanthemum inodorum. Pedicularis lapponica* erſcheint in den Wäldern, *Viola biflora* an den Bächen.

Stora Vindeln, 65½ *Grad Breite*.

Dieſer See liegt vielleicht ſo hoch über der Meeresfläche, als *Suggia-Träsk* bei *Quickjock*. Bei *Risnaeſs*, an einem Pfuhl, fand ſich eine Quelle, deren Temperatur war

am 23. und 24. Juli 1°,8 C.

Dieſe und andere Quellen ſollen, nach des Nybyggers Verſicherung, den Teich ſo erkälten, daſs man nicht darin auszuhalten vermag. Dagegen findet man auch faſt nie den Grund darin gefroren. Eben ſo findet ſich eine Bucht hinter der Nybygge, welche nie zufriert, wahrſcheinlich weil ſtarke Quellen darin hervorſteigen. Im Ablaufe dieſer Quellen ſtand *Ranunculus lapponicus* in freudigem Wachsthum. Es iſt zu verwundern, wie ſo wenig Wärme einer Pflanze zuträglich ſeyn kann. Tiefer herunter ſtand auch *Tuſſilago frigida* im Waſſer. Bei *Risnaeſs* zeigte ſich zum erſten Male *Salix lanata*, *Thalictrum alpinum* und *Angelica archangelica*. *Carex globularis* hört auf, und *Roſa majalis* findet ſich nur noch an einer Stelle. Am *Stora Vindeln* ſieht man faſt nur *Fichten* (*Pinus ſylveſtris*); *Tannen* (*Abies*) nur an einzelnen Abhängen der Berge. Die Ordnung in der Folge des Aufhörens dieſer Bäume iſt in den ſüdlichen Theilen von *Lappland*, wegen des ſchnellern Aufſteigens des Landes, ſchwerer zu beobachten, als in den nördlichen Theilen, in welchen nach dem Aufhören der Tannen (*Abies*) das Land ſich noch zehn oder wohl zwan-

zig Meilen fortsieht, ehe die Fichten verschwinden. Dagegen ist die Gränze der letztern gegen die *Birken* so auffallend, daſs selbst die Lappen sie mit einem eigenen Namen belegen: *Petsigerk* oder das *Fichten-Ende.*

Auf *Givorten-Fäll* fand ich keine brauchbare Quelle in der Gegend der Fichtengränze; wohl aber eine treffliche höher hinauf, da, wo die Birken nur noch Mannshoch sind. Sie ist nicht fern vom Pfarrwege nach *Törna capele*, und wird von den Lappen *Giltingen-ajek* genannt. Ihre Temperatur war

den 22. Juli 1°,4 C.

Nach Temperatur und Vegetation ist dies ungefähr das Clima von *Kadsöe* bei *Watdöehuus* in dem norwegischen *Finmarken.*

Givorten-Fäll ist die erste Bergreihe, welche man in *Umeo Lappmark* erreicht: ein langer Rükken zwischen *Juckt-Träsk* und der *Vindel-Elf*, oberhalb dem *Stora Vindel-See*; kaum wird die Höhe die Hälfte des Abstandes der Birken von der Schneegränze erreichen. Schneeflecke lagen nirgends mehr auf demselben, als nur auf einer ganz einzelnen Spitze, die deshalb von den Lappen *kjalbemene Nase* oder die kalte Nase genannt wird. Auch da waren es nur sehr kleine Flecke. Unter dieser Spitze, und höher als *Giltingen källa*, brach eine gute Quelle *Nase gauen ajek*, die Nasenthals-Quelle, hervor. Sie war den 22. Juli 1°,2 C.

die letzte Quelle, *Valletjocks-källa*, liegt gegen [illegible] *Giltinges-källa*, nördlich des Hügels Valletjock. Ich fand sie den 22. Juli 1° C.

Die Lappen kennen alle Quellen dieser Gegend sehr wohl; sie liefern ihnen Trinkwasser, wenn schon alle Bäche und Flüsse mit Eis belegt sind. — Auf der südlichen Seite des Rückens findet sich auch eine Quelle, *Praasten middags källa*, etwa eine Meile in Südwest von der vorigen, eine Viertelmeile nördlich vom *Ammor-Träsk*. Sie zeigte ebenfalls den 22. Juli 1° C. — *Andromeda hypnoides* war die einzige Pflanze, welche den Rücken des Gebirges bedeckte.

Der Schneegränze nahe kann wohl keine andere Erd-Temperatur, als der Eispunct selbst, erwartet werden; denn wie sollte eine etwa höhere Luft-Temperatur den Einfluss des unausgesetzt eindringenden Schneewassers zu überwiegen im Stande seyn? um so weniger, da es doch nur vorzüglich die Gewässer sind, welche die Temperatur im Boden verbreiten *).

*) Es stehe hier die Anzeige eines Druckfehlers in dem ersten dieser Aufsätze. Die letzte der auf S. 124 angegebenen Zahlbestimmungen bezieht sich allein auf *Trientalis europaea*, nicht auf die folgenden Pflanzen, und es sollte also dort stehn:

Trientalis europaea von 6,7 bis 1°,5
Andromeda polifolia, Scheuchzeria, Carex Lonchocarpa, glochin. G.

Beobachtungen über Quellen-Wärme in den südlichen Provinzen Schwedens.

Ich habe meine Unterſuchungen über Quellen-Wärme bei *Upſala* fortgeſetzt, vorzüglich weil ich glaubte, daſs die Temperatur unbeſtändiger Quellen die Differenz der Mittel-Temperatur der einzelnen Jahre oder Jahrszeiten angeben könnte. Auch iſt dieſe Hoffnung nicht ganz getäuſcht worden, wie folgende Beobachtungen erweiſen:

	Quelle bei Laſsbybacka.	*Profeſſorquelle bei Hagg.*
1810 d. 4. Nov.	5°,6 C.	7°,3 C.
14.	5	6,6
24.	4	
26.		6,35
13. Dec.	3,3	5,7
1811 d. 17. Jan.	2,3	
31.	2,2	4,35
4. März	1,3	
16.	1,2	3,65
2. April	1,05	3,6
17.	0,9	
24.	1	3,6
29.	1,15	
3. Mai	1,6	
13.	3,4	3,75
19.	6,4 (?)	4

Beide Quellen waren dieſen Winter hindurch kälter, als im vorigen, die erſtere um 0°,4 C. Und das iſt

Stora Vindeln, 65½ Grad Breite.

Dieſer See liegt vielleicht ſo hoch über der Meeresfläche, als *Suggat-Träsk* bei *Quickjock*. Bei *Risnaeſs*, an einem Pfuhl, fand ſich eine Quelle, deren Temperatur war

den 23. und 24. Juli 1°,8 C.

Dieſe und andere Quellen ſollen, nach des Nybyggers Verſicherung, den Teich ſo erkälten, daſs man nicht darin auszuhalten vermag. Dagegen findet man auch faſt nie den Grund darin gefroren. Eben ſo findet ſich eine Bucht hinter der Nybygge, welche nie zufriert, wahrſcheinlich weil ſtarke Quellen darin hervorſteigen. Im Ablaufe dieſer Quellen ſtand *Ranunculus lapponicus* in freudigem Wachsthum. Es iſt zu verwundern, wie ſo wenig Wärme einer Pflanze zuträglich ſeyn kann. Tiefer herunter ſtand auch *Tuſſilago frigida* im Waſſer. Bei *Risnaeſs* zeigte ſich zum erſten Male *Salix lanata*, *Thalictrum alpinum* und *Angelica archangelica*. *Carex globularis* hört auf, und *Roſa majalis* findet ſich nur noch an einer Stelle. Am *Stora Vindeln* ſieht man faſt nur *Fichten* (*Pinus ſylveſtris*); *Tannen* (*Abies*) nur an einzelnen Abhängen der Berge. Die Ordnung in der Folge des Aufhörens dieſer Bäume iſt in den ſüdlichen Theilen von *Lappland*, wegen des ſchnellern Aufſteigens des Landes, ſchwerer zu beobachten, als in den nördlichen Theilen, in welchen nach dem Aufhören der Tannen (*Abies*) das Land ſich noch zehn oder wohl zwan-

zig Meilen fortzieht, ehe die Fichten verschwinden. Dagegen ist die Gränze der letztern gegen die Birken so auffallend, dass selbst die Lappen sie mit einem eigenen Namen belegen: *Petsigerk* oder das *Fichten-Ende.*

Auf *Givorten-Fiäll* fand ich keine brauchbare Quelle in der Gegend der Fichtengränze; wohl aber eine treffliche höher hinauf, da, wo die Birken nur noch Mannshoch sind. Sie ist nicht fern vom Pfarrwege nach *Tärna capele*, und wird von den Lappen *Giltingen-ajek* genannt. Ihre Temperatur war

den 22. Juli 1°,4 C.

Nach Temperatur und Vegetation ist dies ungefähr das Clima von *Kadjöe* bei *Wardöehuus* in dem norwegischen *Finmarken.*

Givorten-Fiäll ist die erste Bergreihe, welche man in *Umeo Lappmark* erreicht: ein langer Rükken zwischen *Juckt-Träsk* und der *Vindel-Elf*, oberhalb dem *Stora Vindel-See*; kaum wird die Höhe die Hälfte des Abstandes der Birken von der Schneegränze erreichen. Schneeflecke lagen nirgends mehr auf demselben, als nur auf einer ganz einzelnen Spitze, die deshalb von den Lappen *kjalbemene Nase* oder die kalte Nase genannt wird. Auch da waren es nur sehr kleine Flecke. Unter dieser Spitze, und höher als *Giltingen källa*, brach eine gute Quelle *Nase gauen ajek*, die Nasenthals-Quelle, hervor. Sie war den 22. Juli 1°,2 C.

Eine dritte Quelle, *Valletjocks-källa*, liegt gerade über *Giljingen-källa*, nördlich des Hügels *Valletjock*. Ich fand sie den 22. Juli 1° C.

Die Lappen kennen alle Quellen dieser Gegend sehr wohl; sie liefern ihnen Trinkwasser, wenn schon alle Bäche und Flüsse mit Eis belegt sind. — Auf der südlichen Seite des Rückens findet sich noch eine Quelle, *Praesten middags källa*, etwa eine Meile in Südwest von der vorigen, eine Viertelmeile nördlich vom *Ammor-Träsk*. Sie zeigte ebenfalls den 22. Juli 1° C. — *Andromeda hypnoides* war die einzige Pflanze, welche den Rücken des Gebirges bedeckte.

Der Schneegränze nahe kann wohl keine andere Erd-Temperatur, als der Eispunct selbst, erwartet werden; denn wie sollte eine etwa höhere Luft-Temperatur den Einfluss des unausgesetzt eindringenden Schneewassers zu überwiegen im Stande seyn? um so weniger, da es doch nur vorzüglich die Gewässer sind, welche die Temperatur im Boden verbreiten *).

*) Es stehe hier die Anzeige eines Druckfehlers in dem ersten dieser Aufsätze. Die letzte der auf S. 124 angegebenen Zahlbestimmungen bezieht sich allein auf *Trientalis europaea*, nicht auf die folgenden Pflanzen, und es sollte also dort stehn:

Trientalis europaea von 6,7 bis 1°,5
Andromeda polifolia, *Schenchzeria*, *Carex Lencochlin.* *G.*

4.

Beobachtungen über Quellen-Wärme in den südlichen Provinzen Schwedens.

von Georg Wahlenberg.

Ich habe meine Unterſuchungen über Quellen-Wärme bei *Upſala* fortgeſetzt, vorzüglich weil ich glaubte, daſs die Temperatur unbeſtändiger Quellen die Differenz der Mittel-Temperatur der einzelnen Jahre oder Jahrszeiten angeben könnte. Auch iſt dieſe Hoffnung nicht ganz getäuſcht worden, wie folgende Beobachtungen erweiſen:

	Quelle bei Laſsbybacka.	*Profeſſorquelle bei Haga.*
1810 d. 4. Nov.	5°,6 C.	7°,3 C.
14.	5	6,8
24.	4	
26.		6,35
13. Dec.	3,3	5,7
1811 d. 17. Jan.	2,3	
31.	2,2	4,35
4. März	1,3	
16.	1,2	3,65
4. April	1,05	3,6
17.	0,9	
24.	1	3,6
29.	1,15	
3. Mai	1,6	
13.	3,4	3,75
19.	6,4 (?)	4

Beide Quellen waren dieſen Winter hindurch kälter, als im vorigen, die erſtere um 0°,4 C. Und das iſt

Lyckeby-Admiralitätsquelle, drei Viertelmeilen nördlich von *Carlscrona*. Ihre Temperatur war

1810 den 15. Sept. 8°,8 C.
1811 den 1. Juni 7,4

Auf gleiche Art wie die vorige berechnet, gäbe sie zur Mittel-Temperatur 8°,5 C.

In *Schonen* unterſuchte ich eine Quelle bei *Maglahemskirche*,

1811 den 4. Juni von 7° C.

Alsdann die *Raſtunda-källa*, welche Linné in ſeiner Schoniſchen Reiſe anführt. Sie war

1811 den 4. Juni 7°,2 C.

Beide Beobachtungen können bis jetzt noch nichts über das Clima von Schonen beſtimmen.

5.

Bei *Berlin* habe ich nur Eine, zu ſolchen Temperatur-Beobachtungen dienliche Quelle gefunden, aber dieſe ſcheint auch trefflich dazu geeignet. Es iſt die ſtets fließende *Quelle des Geſundbrunnens* an der *Panckow*, eine Viertelmeile im Norden von *Berlin*. Ihre Temperatur war

1811 d. 27. Aug.	9°,7 C.	1812 d. 9. Jan.	9°,7 C.
7. Sept.	9,7	13. Febr.	9,5
29.	9,7	14. März	9,5
29. Oct.	9,7	1. April	9,4
7. Dec.	9,7		

6. *Resultate.*

Die Erd-Temperatur ſteht im Norden überall höher, als die mittlere Temperatur der Luft, und wie es ſcheint ſind die Differenzen beider um ſo gröſser, je höher man im Norden heraufkommt, oder je mehr die Winter an Kälte zunehmen. Die Abnahme der Erd-Temperatur nach den Breitengraden zeigt folgende Tafel:

Orte.	Höhe über der Meeresfläche.	Breite.	Erd-Temperatur.	Luft-Temperatur.
	par. Puſs.		Centigs.	Centigs.
Berlin	120	52°,5	9°,6	
Carlscrona	—	56,25	8,5	7°,8 *)
Warnabykälla Buchengränze	—	57,5	8,2	—
Söderköping	—	58,5	7,7	—
Lägſtakrog Südermannland	—	59	6,9	—
Yngen-See Wärmeland	516	59,5	5	—
Upſala	—	60	6,5	5,57 **)
Dal-Elfmündung Eichengränze	—	60,5	5,7	—
Geſſle	—	60,75	5,5	—
Huddikswall	—	61,75	4,8	—
Sundswall	—	62,5	4	—
Umeo	—	64	2,9	0,77 ***)
Degerforſs	—	64,25	2,6	—
Lyckſele	600	64,5	2	—
Stora-Windeln	1060	65,75	1,8	—
Birkengränze auf Giwortenfiäll	1600	1	1,2	—

*) In Lund nach Nenzelius und Schenmacher.

**) Nach den Beobachtungen auf dem Obſervat. 30 J.

***) Nach Dr. Naezén. 5 J.

II.

Bemerkungen über einige meteorologiſche Erſcheinungen, zu deren genauern Kenntniſs die electriſche Säule als Luft-Electroſcop führen kann;

von

J. A. De Luc, Mitgl. d. kön. Soc. zu London.

Herr De Luc, derſelbe, der unter den Begründern der neuern Phyſik eine ſo ehrenvolle Stelle einnimmt, und der ſchon ſeit geraumer Zeit in England lebt, wurde durch die bewunderte Arbeit Davy's über die chemiſchen Wirkungen der Electricität, zu neuen Unterſuchungen über die Volta'ſche Säule veranlaſst; und dieſe haben ihn zu der Erfindung eines ſinnreichen electriſch-meteorologiſchen Apparats geführt, welchem er den Namen *Luft-Electroſcop (aërien electroſcope)* gegeben hat. Er glaubte in dieſem Apparate eine beſtändige Abhängigkeit der electriſch-galvaniſchen Kraft, welche wir in der Volta'ſchen Säule wahrnehmen, von der Electricität des Luftkreiſes gewahr zu werden. Um zu der wahren Quelle dieſer Abhängigkeit zu gelangen, verſuchte er die Erſcheinungen, welche im Luftkreiſe vorgehn, noch einmal ſchärfer zu beleuchten, oder, wie er ſich ausdrückt, einer genaueren Analyſe zu unterwerfen. Die Frucht dieſes feines Nachdenkens iſt von ihm vor kurzem in einer

merkwürdigen Abhandlung bekannt gemacht worden, aus der das Folgende ein treuer und vollſtändiger Auszug iſt *).

1.

„Man nimmt gewöhnlich an, ſagt Hr. De Luc, die electriſche Flüſſigkeit, welche in Geſtalt des Blitzes aus gewiſſen Wolken hervorbricht, ſey in ihnen ſchon früher vorhanden, und bereit, auf andre Wolken oder auf die Erde, wenn dieſe davon verhältniſsmäſsig weniger beſitzen, in einer ihrer Kraft entſprechenden Entfernung über zu ſpringen. Phyſiker, welche ſich oft auf hohen Gebirgen befunden haben, wiſſen indeſs ſehr wohl, daſs zwiſchen einer *Gewitterwolke* und einem *iſolirten Körper*, auf welchem Electricität angehäuft iſt, gar keine Aehnlichkeit Statt findet.“

„Eine Wolke iſt nichts anders als ein dichter Nebel, und daher ein ſo vollkommen leitendes

*) Dieſe Abhandlung findet ſich in Nicholſon's *journ. of nat. phil.* Dec. 1810, und ein Auszug aus ihr von Pictet in der *Bibl. britann.* Oct. Nov. 1811. Ich eile um ſo mehr, den Leſern dieſen intereſſanten Aufſatz nach meiner freien Bearbeitung vorzulegen, weil er nicht nur eine ſehr klare Ueberſicht über den gegenwärtigen Zuſtand der hygrologiſchen Meteorologie, ſondern auch über die ältern und neuern Arbeiten des Herrn De Luc, und über deſſen neuſte meteorologiſche Theorie, alles in bündiger Kürze giebt, und dabei ganz unabhängig iſt von der Beſchreibung jenes Luft-Electroſcops, welche die Leſer (zugleich mit den Unterſuchungen der electriſchen Säule, die Herrn De Luc auf daſſelbe geführt haben,) in einem der nächſtfolgenden Stücke der Annalen finden werden. *Gilbert.*

Mittel, dafs ſich auch mit der mächtigſten Electriſir-Maſchine die electriſche Flüſſigkeit keinen Augenblick über in dieſen leitenden Dünſten würde anhäufen laſſen; ſie würde ſich augenblicklich durch die feuchte Luft verbreiten und ſich in den umgebenden Körpern verlieren. Man denkt ſich zwar gewöhnlich die Wolken von trockner Luft umgeben und dadurch iſolirt, und meint, ſie könnten wenigſtens die electriſche Flüſſigkeit, die ihnen irgend wo anders her zugeführt werde, zurückhalten; aber grade darin beſteht die Täuſchung, welche verſchwindet, wenn man Gelegenheit hat, das, was auf den Bergen vorgeht, zu beobachten. Ich habe mich häufig in Alpenthälern und in Thälern niedrigerer Gebirge befunden, welche mit Gewitterwolken angefüllt waren. Dieſe lagen hier und da auf dem feuchten Boden auf, und es läſst ſich daher keine Möglichkeit einſehn, wie die electriſche Flüſſigkeit ſich in dieſen Wolken ſollte haben erhalten können, wenn ſich auch erklären lieſse, auf welche Weiſe ſie ſich in ihnen angehäuft habe. Und doch ſah man aus dieſen Dunſtmaſſen häufig *Blitze* hervorbrechen, auf die das bewundernswürdige Phänomen des *Donners* folgte. Daſs dieſes Rollen durch Wiederholung deſſelben Schalls durch Echo's von Wolke zu Wolke entſtehe, iſt eine Fiction, welche in eine Klaſſe mit der der Dichter und der Maler gehört, die uns die Götter als auf dieſen Wolken ſitzend vorſtellen."

Herr De Luc bemerkt mit Recht, dafs die ganze Folge der atmoſphäriſchen Erſcheinungen, von der Bildung der Wolken an bis zu dem Blitze und dem Donner, für uns noch in tiefes Dunkel gehüllt iſt. „So viel iſt gewiſs, ſagt er, dafs in einer mit feuchter Luft und feuchter Erde in Berührung ſtehenden Wolke, in welcher der Blitz erſcheint, den Augenblick zuvor keine electriſche Flüſſigkeit angehäuft ſeyn konnte. Die ungeheure Menge electriſcher Flüſſigkeit, die ſich dann offenbart, und die den Augenblick zuvor noch nicht, als ſolche, vorhanden war, mufs folglich durch irgend eine chemiſche Operation entſtehn, deren Urſache uns noch unbekannt iſt, und in der die electriſche Flüſſigkeit entweder aus irgend einer *Verbindung*, in der ſie ſich befand, *entbunden*, oder auf irgend eine Art durch Zuſammenſetzung *erzeugt* wird. So in Freiheit geſetzt, ſtürzt ſie ſich wie ein Strom durch die Wolke und aus ihr in den Erdboden.“

Auch andre Erſcheinungen, welche dieſe Wirkung begleiten, zeigen an, dafs in der Gewitterwolke irgend ein groſser chemiſcher Proceſs vor ſich geht; dieſes giebt ſich vorzüglich durch die auf einander folgenden *Detonationen* zu erkennen, welche das ausmachen, was wir das Rollen des Donners nennen. Dieſe Detonationen ſind ohne allen Zweifel Zeichen von Zerſetzungen und von Wiederzuſammenſetzungen noch unbekannter atmoſphäriſcher Flüſſigkeiten; ſie begleiten den Blitz, und

einige dieſer Operationen zerſetzen die Luft ſelbſt, andere ſind Folgen dieſer.

„Kein Syſtem über die Natur der *Luft* und des *Waſſers*, ſagt der Verfaſſer, kann gegründet ſeyn, wenn es mit dieſen groſsen Wirkungen, die unter unſern Augen in dem unermeſslichen Laboratorio der Natur vor ſich gehn, im Widerſpruche ſteht. Die atmoſphäriſchen Erſcheinungen ſind zwar noch zu unvollſtändig beobachtet, um uns in den Stand zu ſetzen, die eigenthümlichen Urſachen derſelben nachzuweiſen. Wir kennen indeſs doch dieſer Erſcheinungen genug, um durch ſie einen Fingerzeig zu erhalten, daſs, nach den bekannten allgemeinen Geſetzen zu ſchlieſsen, die atmoſphäriſche Luft fähig ſey, *als ſolche*, und nicht als Mengung *zweier* luftförmiger Flüſſigkeiten von verſchiedener Natur, zerſetzt und wieder zuſammengeſetzt zu werden, und daſs hieraus die beobachteten Erſcheinungen ſich erklären laſſen.“

2.

Wir wollen mit dem *Regen* anfangen. Kein andres Meteor zeigt uns ſo unmittelbar das Waſſer als eine Modification der expanſiblen Flüſſigkeiten, und keins hat gröſsern Einfluſs auf die Oberfläche der Erde.

„Um den Regen nach der neuen Theorie der Zuſammenſetzung des Waſſers zu erklären, ſagt Hr. De Luc, hat man die alte unhaltbare Hypotheſe Le Roy's wieder erwecken, und annehmen müſſen, die *Verdünſtung* beſtehe in einem Auflöſen

des Waſſers durch Luft. Dieſe Idee konnte vor ſechzig Jahren einige Wahrſcheinlichkeit haben, da ſich in der That behaupten läſst, daſs die Verdünſtung der Atmoſphäre dieſelbe Menge Waſſer am Ende wiedergiebt, die ſich daraus in Geſtalt von *Regen, Thau* und andern wäſſerigen Meteoren abgeſchieden hat. Aber dieſe Ausgleichung geht nicht ſo unmittelbar vor ſich. Das durch Verdünſtung anſteigende Waſſer verändert in der Luft ſeinen Zuſtand; es wird chemiſch umgeſtaltet, ſo daſs es ganze Monate lang für alle unſere Hygrometer verſchwinden kann, indem es ſich in eine wirklich luftförmige Flüſſigkeit verwandelt; und nur durch irgend eine Operation entgegengeſetzter Art können plötzlich Wolken, Regen und alle Erſcheinungen des Niederſchlagens hervorgebracht werden.“

Der Verfaſſer ermahnt die Phyſiker, dieſe Meteore auf den Gipfeln hoher Berge, in ihrem Sitze ſelbſt, zu ſtudiren; wo Hr. von Sauſſure, er und andere häufig die bekannte hygrometriſche Erſcheinung beobachtet haben, welche jeden in Verwunderung ſetzen muſste. Auf dieſen hohen Berggipfeln nämlich herrſcht gewöhnlich Trockenheit in der Region ſelbſt, wohin alle wäſſerigen Producte der Verdunſtung ſich erheben, und wo ſie ſich anhäufen müſſen. In dieſer Luftſchicht ſieht man nicht-ſelten faſt plötzlich und ohne alle wahrnehmbare Urſache die feuchte Modification beginnen, ſich vermehren, ihr Maximum erreichen, bis endlich das Waſſer in Natur wiedererſcheint und in Regen her-

abfällt. Diese Reihe von Thatsachen ist bei allen meteorologischen Erklärungen ausser Acht gelassen worden, welche man auf die chemische Zusammensetzung des Wassers zu gründen versucht hat. Der Verfasser empfiehlt folgende meteorologische Betrachtungen dem Nachdenken der Physiker.

1) Die *Verdünstung*, die Hauptquelle der atmosphärischen Meteore, ist nach ihm nicht ein Auflösen des Wassers in der Luft; vielmehr hat die Luft daran gar keinen Antheil. Das unmittelbare Product der Verdünstung ist vom Bilden des Wasserdampfs im Kochen an, bis zum Verdünsten des Eises im Winter, immerfort ein und dieselbe expansible Flüssigkeit, welche aus Wasser und Feuer zusammengesetzt ist, nämlich *Wasserdampf*. Diese elastische Flüssigkeit übt in jeder Temperatur einen Druck aus, nach Art der luftförmigen Flüssigkeiten; und dieser Druck giebt sich an dem Manometer zu erkennen, findet von dem Augenblicke des Entstehns des Dampfs an Statt, und dauert so lange, als der Dampf selbst besteht. Die Menge des Wasserdampfs, wenn er im *Maximo* vorhanden ist, (welches *Maximum* nach den Graden der Temperatur verschieden ist,) ist unter übrigens gleichen Umständen im leeren Raume und in der Luft gleich; woraus unmittelbar hervorgeht, dass die Luft nicht den geringsten Antheil an diesen Erscheinungen haben kann. So lange endlich diese Flüssigkeit besondrer Art, der Wasserdampf, auf diese Weise zusammengesetzt bleibt, hört sie nicht auf, auf das Hygro-

meter zu wirken, und es wird die in einem beſtimmten Raume enthaltene Menge derſelben durch den Stand des Hygrometers und des Thermometers zuſammen genommen, genau gemeſſen.

2) Das *Maximum des Waſſerdampfs* in einer *gegebenen Temperatur* iſt eine abſolute und conſtante Gröſse. Daher haben die Herren von Sauſſure und De Luc durch directe Verſuche, gegen die ſich ſchwerlich irgend etwas einwenden läſst, die Menge von Waſſerdampf beſtimmen können, welche bei den verſchiedenen Graden ihrer Hygrometer, nach Verſchiedenheit der Temperatur, in einem Kubikfuſse Luft enthalten iſt. Sie haben dargethan, daſs das *Maximum* des Waſſerdampfs in einer gegebenen Temperatur nicht überſchritten werden kann (weder durch Vermehrung des Waſſers, noch durch Entziehung von Feuer), ohne daſs ein Theil des Waſſerdampfs ſich zerſetzt und das Waſſer ſich in Natur niederſchlägt. Wie viel Zeit übrigens auch nach Erzeugung des Waſſerdampfs mag bis zur Anſtellung der hygrometriſchen Verſuche hingegangen ſeyn, immer äuſsert er dieſe Wirkungen mit derſelben Kraft, und iſt dem Einfluſſe der Temperatur immer auf einerlei Art unterworfen.

3) Da der Waſſerdampf ſpecifiſch leichter als die Luft iſt, ſo muſs er ſich in derſelben nach aëroſtatiſchen Gründen erheben, und ſich in den höhern Regionen anhäufen. Wenn wir ihm indeſs mit dem Hygrometer zu den höheren Luftſchichten hinauf folgen, ſo findet ſich, daſs das Hygrometer deſto

weniger Wasserdampf anzeigt, je höher wir steigen. Und dieses ist eins der Haupt-Phänomene, welche in einer Theorie der Meteorologie erklärt werden müssen.

4) Eine andere von den Hrn. von Saussure und De Luc beobachtete Erscheinung beweist, dass die Trockenheit über die höchsten Berggipfel hinauf immer noch zunimmt. In der Ebene und auf Hügeln nimmt die Feuchtigkeit der Luft nach Sonnenuntergang zu. Auch auf den hohen Bergen wird das Gras während der Abenddämmerung nass, das Hygrometer aber zeigt, wenn man es einige Fuss über den Boden stellt, eine *Zunahme in der Trockenheit*, und dieses Phänomen dauert die Nacht über fort. Herr De Luc hat durch directe Beobachtung gezeigt, dass es seinen Grund in der Condensation hat, welche die Erkältung in den unteren Luftschichten veranlasst; die höhern Luftschichten sinken dem zu Folge herab, bis das Gleichgewicht wieder hergestellt ist, und indem sie so zu dem Hygrometer herab kommen, zeigt dieses Instrument die ihnen gewöhnliche Trockenheit.

5) Die Erscheinung des *Thaues* ist noch nicht ganz genügend erklärt. Man glaubte anfangs, er sinke aus der Luft herab, und die Condensation des Wasserdampfs bei Erniedrigung der Temperatur nach Sonnen-Untergang sey die Ursache, welche dieses bewirke. Nachmals meinte man, er steige aus dem Boden hervor, der länger als die darüber stehende Luft die Wärme, welche die Verdünstung begün-

ſtiget, in ſich erhalte. Man hat für die eine und für die andere dieſer Erklärungen Thatſachen angeführt, welche entſcheidend zu ſeyn ſcheinen. Herr De Luc läugnet nicht dieſe Thatſachen, behauptet aber, daſs man ſie aus einem neuen und von dem bisherigen ganz verſchiedenen Geſichtspunkte, der beide Hypotheſen als Fundamentale ausſchlieſse, betrachten müſſe, wenn man ſie erklären wolle.

6) Die HH. von Sauſſure und De Luc haben jeder mit verſchiedenen Inſtrumenten und durch abweichende Proceſſe die abſolute Menge des Waſſerdampfs in einem gegebnen Raume für die verſchiedenen Temperaturen genau zu beſtimmen geſucht, und haben faſt einerlei Reſultate erhalten. Ihre Tafeln ſtimmen auf eine wirklich überraſchende Weiſe mit einander überein, und man hat daher Recht zu glauben, daſs ihre Reſultate genau ſind.

7) Dieſe Beſtimmung der zu den Temperatur-Veränderungen gehörenden hygrometriſchen Wirkungen einer Luftmaſſe, in der die Menge der verdünſteten Materie in demſelben Raum dieſelbe bleibt, iſt etwas ſehr Weſentliches für die Meteorologie und ganz beſonders für die Entſcheidung der Frage vom Thaue. Es kam darauf an zu wiſſen, ob ſie dem bloſsen Erkalten der Atmoſphäre hauptſächlich zuzuſchreiben ſey. Folgendes iſt der übereinſtimmende Gang aller Hygrometer: Gegen Sonnen-Untergang und in der Dämmerung nimmt die Feuchtigkeit der Luft viel ſchneller zu, als nach der Abnah-

me der Temperaturen zu erwarten wäre, wenn dieſelbe Menge verdünſteten Waſſers permanent in der Luft bliebe; nach Sonnen-Aufgang und während der erſten Stunden des Tages nimmt umgekehrt die Trockenheit der Luft ſchneller zu, als nach dem Wachſen der Temperatur ſeyn ſollte. „Dieſe Thatſache, ſagt Hr. De Luc, führt uns auf eine der wichtigſten Fragen und eine der einflufsreichſten Unterſuchungen in der ganzen irdiſchen Phyſik. Warum verſchwindet der gröſste Theil des Waſſerdampfs, den die Atmoſphäre enthielt, wenn die Sonne über den Horizont herauf ſteigt; und warum nimmt die Menge des Waſſerdampfs in der Atmoſphäre verhältnifsmäſsig zu, wenn die Sonne untergeht?“

8) Hr. De Luc ſtellt den täglichen Gang der atmoſphäriſchen *Electricität* mit dem der *Verdünſtung* in Parallele, und zwar nach einer Reihe von Beobachtungen, welche Herr von Sauſſure mit ſeinem Luft-Electrometer, das ſich in zwei Fäden mit Holunder-Mark-Kügelchen endigt, nahe bei Genf angeſtellt hat. Bei dem gewöhnlichen Wetter vermehrte ſich die Menge der Electricität in der Luft von der Zeit an, wenn die Sonne aufging, bis nach Mittag, wie ſich aus der Divergenz der Kügelchen, welche poſitiv-electriſch ſind, abnehmen lieſs; die electriſche Flüſſigkeit war alſo dieſe Zeit über im Anhäufen begriffen. Späterhin, wenn das Hygrometer ein wirkliches Zunehmen der Feuchtigkeit in der Luft anzuzeigen anfing, ſanken die Kügelchen des Electrometers allmählich wieder zu-

ſammen, und zu der Zeit, wenn der Thau ſich zeigte, war das natürliche Gleichgewicht der Electricität wieder hergeſtellt; alle electriſche Flüſſigkeit, welche den Tag über aufgeſtiegen war, kam alſo zu dem Erdboden zurück. Dieſer Gang des Electrometers und des Hygrometers ſcheint irgend eine Abhängigkeit anzudeuten, in welcher die Menge electriſcher Flüſſigkeit in der Atmoſphäre in ihrer Zunahme und Abnahme von dem Abnehmen und dem Zunehmen der Menge des Waſſerdampfs, während des Zeitraums eines Tages, ſteht.

9) Dieſe Thatſachen deuten unmittelbar darauf, daſs ſich in der Atmoſphäre, während die Sonnenſtrahlen durch ſie hindurchdringen, electriſche Flüſſigkeit bildet. Höchſt wahrſcheinlich iſt das Licht, in deſſen Vermehrung in der Atmoſphäre, wir hier die unmittelbare Urſache der zunehmenden Luft-Electricität ſehen, ein Beſtandtheil der electriſchen Flüſſigkeit; die electriſche Flüſſigkeit muſs alſo auf dem Erdkreiſe durch irgend eine Operation der Natur hervorgerufen, oder zuſammen geſetzt werden, und die Sonnenſtrahlen müſſen in der Atmoſphäre diejenigen Körper antreffen, mit denen verbunden ſie die neue Menge electriſcher Flüſſigkeit bilden, welche wir dann entſtehen ſehen. Die Verſuche des Herrn von Sauſſure über die viel gröſsere Intenſität der Wirkungen des Lichts auf hohen Bergen als in den Ebenen, ſtimmen hiermit überein, indem ſie beweiſen, daſs das Sonnenlicht beim Hin-

durchgehen durch die niedrigeren Luftſchichten eine ſehr merkliche Verminderung erleidet.

10) Herr De Luc beruft ſich bei ſeiner Hypotheſe, daſs die electriſche Flüſſigkeit zuſammengeſetzt und wieder zerſetzt werden kann, auch auf die Verſuche, welche Herr von Sauſſure über die Electricität angeſtellt hat, die beim Aufgieſsen von Waſſer auf ein heiſs gemachtes Metallgefäſs entſteht. Iſt das Gefäſs Eiſen, ſo iſt die Electricität negativ; beſteht es aus Silber, ſo iſt die Electricität poſitiv. Auch erinnert er, daſs er und daſs Herr von Sauſſure bei der Leidner Flaſche nachgewieſen haben, daſs der Entladungsfunke eine Verminderung in der Menge der electriſchen Flüſſigkeit der Flaſche bewirke.

11) Folgendes iſt die Fundamental-Beobachtung, auf welche die Einwürfe beruhen, die der Verfaſſer allen Theorien entgegen ſetzt, die man bis jetzt, um die wäſſerigen Meteore zu erklären, erdacht hat.

Auf den hohen Bergen, alſo in der Luftſchicht, in welcher ſich die Wolken und der Regen bilden, findet man die Luft nicht ſelten ſo rein und durchſichtig, daſs man die Gegenſtände in groſsen Entfernungen ſcharf und deutlich ſieht. Das Hygrometer zeigt dann in jedem Kubikfuſse Luft nicht mehr als 2 bis 3 Grains Waſſerdampf, ſowohl zu Folge der von Hrn. von Sauſſure, als der von Hrn. De Luc auf directe Verſuche gegründeten Tafeln. Bald darauf fangen kleine Wolken

an ſich hier und da zu bilden, in der Luftſchicht ſelbſt, in welcher der Beobachter ſich befindet, ohne daſs ſich Wind ſpüren lieſse. Manchmal zerſtreuen ſich dieſe *Wolken-Embryone* wieder, ohne daſs ſich in der Temperatur oder in der Feuchtigkeit der zwiſchen ihnen befindlichen Theile der Luftſchicht irgend eine Veränderung wahrnehmen läſst. Zu andern Zeiten wachſen ſie dagegen ſchnell an, und vereinigen ſich mit einander in der ganzen Ausdehnung der Luftſchicht; bevor ſie indeſs nicht den Beobachter, zugetrieben auf ihn oder ihn umwickelnd, ſelbſt erreichen und ſein Hygrometer und Thermometer berühren, zeigen dieſe Inſtrumente ſchlechterdings nichts; indeſs in dem Augenblicke, wenn dieſes geſchieht, das Hygrometer ſchnell bis zu dem Punkte der gröſsten Feuchtigkeit herum läuft, und man das Waſſer ſich in Tröpfchen auf dem Körper des Inſtrumentes abſetzen ſieht.

12) Dieſe Symptome, welche Vorläufer des Regens ſind, zeigen ſich oft, ohne daſs wirklich Regen auf ſie folgt, indem ſie ſich nach und nach zerſtreuen. Sobald die Wolken an der Stelle verſchwinden, wo ſich das Hygrometer befindet, kehrt es ſogleich zu demſelben Grade der Trockenheit zurück, den es vor dem Erſcheinen derſelben anzeigte. Andre Mahle werden dagegen die Wolken immer dichter und breiten ſich immer weiter aus über und unter dem Orte des Beobachters, ohne daſs man in dieſem Fall irgend eine Verſchieden-

heit in den vorläufigen Zeichen wahrnähme (weil uns wahrſcheinlich ein Inſtrument ſie anzuzeigen *fehlt*), und es fängt an ſtärker oder ſchwächer zu regnen. Wenn es ein anhaltender Regen iſt, der ſich über eine groſse Landſtrecke verbreitet, ſo kann er bei völliger Windſtille oder bei ſehr ſchwachem Winde Statt finden; iſt er dagegen local, wie die Platzregen, ſo begleiten ihn mehr oder weniger heftige Windſtöſse, welche dadurch entſtehen, daſs die *Luft, indem ſie ſich an einer Stelle in Waſſerdampf zerſetzt,* ſich ausdehnt, während an andern Stellen, wo dieſer Waſſerdampf ſich in Regen verwandelt, eine Art von luftleerem Raume entſteht. Daher kömmt es, daſs die Richtung dieſer Windſtöſse ſich plötzlich ändert, und daſs ſie aufhören, wenn die Luft ihre vorige Durchſichtigkeit wieder annimmt.

Endlich ſehen wir in einer Luftſchicht, die vielleicht noch vor einer halben Stunde ruhig und durchſichtig war, und in der weder das Hygrometer eine Zunahme in der Menge des verdunſteten Waſſers, noch das Electrometer eine Zunahme der Luft-Electricität zeigte, — ſich ſchnell einige Wolken bilden, aus denen Blitz, Donner, Hagel, Ströme von Platzregen und Stürme hervorbrechen, welche Bäume und Häuſer umſtürzen können.

13) Hr. Fourcroy hat die Hypotheſe einer *trocknen Auflöſung* des Waſſers durch die Luft aufgeſtellt; das heiſst, er nimmt an, das von der Luft aufgelöste Waſſer verliere die Eigenſchaft auf

das Hygrometer zu wirken, und er will daher, man ſolle das Hygrometer nicht mehr für ein meteorologiſches Inſtrument ausgeben. Hr. De Luc erklärt dieſes für eine willkührliche Hypotheſe, welche mit den Thatſachen im Widerſpruch ſtehe, die in den Werken des Hrn. von Sauſſure und in ſeinen eignen dargethan ſind. Hr. Fourcroy, und wer ſeine Hypotheſe annimmt, ſieht ſich genöthigt zuzugeben, daſs dieſe angebliche Auflöſung *von der Temperatur weſentlich abhängt.* Da aber die ungeheure Menge *wäſſeriger Materie,* welche ſich manchmal in einer ſehr beſchränkten Luftſchicht als Regen äuſsert, nicht durch Verminderung der Temperatur dieſer Luftſchicht um einige Grade ſich niederſchlagen kann, ſondern durch irgend eine andere bis jetzt unbekannte Modification ſich niederſchlägt, ſo muſs offenbar das niederfallende Waſſer in eine *permanente luftförmige Flüſſigkeit* verwandelt geweſen ſeyn. Wir kennen aber keine andere dieſer Flüſſigkeiten, welche in der Atmoſphäre in bedeutender Menge vorhanden wäre, als die atmoſphäriſche Luft ſelbſt. Und bedenkt man, daſs in der Luftſchicht, in der dieſe Operationen vorgegangen ſind, welche eine Fluth von Regen, Blitz und Donner hervorbringen, nach Beendigung derſelben die atmoſphäriſche Luft zurückbleibt, und gar keine wahrnehmbare chemiſche Veränderung erlitten zu haben ſcheint, ſo wird man wiederum zu derſelben Folgerung geführt, auf welche man nicht genug beſtehn kann.

14) Beobachter, welche dieſes Bilden und dieſe Modificationen von Wolken nie anders als von der Ebne aus geſehn haben, pflegen zu glauben, die Verdichtung des verdunſteten Waſſers gehe durch noch unbekannte Urſachen in einer Luftſchicht von ſehr groſser ſenkrechten Dicke vor ſich, und es ſteige dieſes atmoſphäriſche Waſſer aus den höheren Luftregionen herab und häufe ſich in der Luftſchicht an, in welcher ſich der Regen zeigt. Allein dieſer beſondre Zuſtand des Waſſerdampfs, ſelbſt der bläschenartige Dunſt, welcher die Wolken ausmacht, kann, wohin man auch das Entſtehn deſſelben verſetzen will, nie anders entſtehn, als wenn die Luft, die oft kurz zuvor noch durchſichtig war, den Punkt der äuſserſten Feuchtigkeit erreicht hat; denn erſt dann zeigt ſich das Waſſer, das über die Gränze der Sättigung hinaus in derſelben enthalten iſt, in Geſtalt von Nebel. Dieſe Luft war trocken, ehe die Wolke entſtand, und wird es wieder, ſobald die Wolke ſich zerſtreut: wo war das Waſſer früher, und wo bleibt es? Und ſieht man nicht überdieſs auf hohen Bergen dieſe wäſſerigen Meteore häufig *unter ſich* entſtehn? Sie ſind alſo offenbar nicht die Wirkung eines wäſſerigen Niederſchlags, der über ihnen vor ſich geht, ſondern blos eines ſolchen, der auf eine beſondre Luftſchicht eingeſchränkt iſt. Wenn eine der Gewitterwolken an dem Abhange eines Berges anliegt, ſo hört ſie deshalb nicht auf, Blitz und Donner aus ſich zu entwickeln, und zwar ohne daſs ſie durch irgend ein

vorhergehendes electrisches Zeichen eine Ueberladung zu erkennen giebt; und ohne dafs das Leitungsvermögen der wäfserigen Dünfte die Electricität, mit der sie so stark geschwängert ist, in den Berg abgeleitet hätte. Die electrische Flüfsigkeit mufs folglich zuvor mit der Luft selbst in einem Zustande chemischer Bindung gestanden haben; durch diese Bindung war sie gefesselt, und vielleicht wird auch die hygrometrische Eigenschaft des Wassers dadurch maskirt, bis die Zersetzung vor sich geht.

„Dieses sind, sagt Hr. De Luc, die Haupt-Thatsachen im Ganzen der atmosphärischen Phänomene, welche darauf führen, zu glauben, dafs in der Luft *höchst feine Flüfsigkeiten anderer Art*, als die bisher entdeckten, vorhanden sind.“ Eine Vermuthung, welche er in dem folgenden dritten Theile seiner Abhandlung aus *allgemeinen Betrachtungen* wahrscheinlich zu machen und noch fester zu begründen versucht hat.

3.

Herr De Luc geht bei diesen Betrachtungen von einem der Resultate der grofsen und langwierigen Arbeiten aus, welche er in seinen frühern Jahren unternommen hatte, um das Höhenmessen mit dem Barometer zu vervollkommnen. Diese seine Versuche und Forschungen waren hauptsächlich auf zwei Gegenstände gerichtet gewesen: *Erstens* hatte er aus einer grofsen Anzahl von Beobachtungen, die er in verschiedenen bekannten Hö-

hen anſtellte, einen in Theilen der Höhe ausgedrückten Coefficienten aufzufinden geſucht, welcher auf das feſte Geſetz anwendbar ſey, wonach die Dichtigkeit der Luft mit dem Drucke und der Temperatur variirt. *Zweitens* hatte er ſich bemüht, eine *Gleichung* für die Unterſchiede zu finden, welche in dem Reſultate entſtehn, wenn die vorhandne Temperatur von der feſten Temperatur abweicht, für welche die Regel genau gilt. Man kennt den Erfolg dieſer Arbeiten, und weiſs, wie ſehr Hr. De Luc ſich durch ſie um die Wiſſenſchaft verdient gemacht hat. Bei Gelegenheit dieſer Unterſuchungen ſind einige *Modificationen beſonderer Art in der Atmoſphäre* von ihm *entdeckt* und ergründet worden.

Er hatte auf dem nahe bei Genf liegenden Berg *Salève* die abſoluten Höhen 14 gewählter Stationen genau gemeſſen; die höchſte dieſer Stationen lag ungefähr 3000 par. Fuſs über dem Genfer See. In ihnen ſtellte er eine groſse Menge Barometer- und Thermometer-Beobachtungen an, um auf empiriſchem Wege den Werth des beſtändigen Coefficienten zu finden, mit dem der Unterſchied der Logarithmen der Barometerſtände an der untern und obern Station zu multipliciren ſey, um den trigonometriſch-gemeſſenen oder den genau nivellirten Höhenunterſchied beider Stationen zu geben. Er fand hierbei, daſs es *keinen* Coefficienten gebe, welcher die Formel auf einerlei Werth der Höhenunterſchiede zu bringen vermöge, ſelbſt wenn er

die Verbeſſerung wegen der Verſchiedenheiten der Temperatur nicht vernachläſſigte. Hr. De Luc ſchlieſst aus dieſen Anomalien, daſs die beiden Bedingungen, auf welche allein in der Formel geſehn iſt, nicht alle Urſachen der Veränderungen in der Dichtigkeit der Luft erſchöpfen. Er hatte ungefähr 600 Beobachtungen; ſie klaſſificirte er ſo, daſs die Summe der Abweichungen der daraus berechneten von den wirklich gemeſſenen Höhen, in *plus* und in *minus* ganz oder ſehr nahe gleich wurden, und ſuchte nun die Urſachen dieſer Irregularitäten aufzufinden.

Der Einfluſs derſelben war dadurch ſchon ſehr vermindert worden, daſs er eine Verbeſſerung wegen der Temperatur der zwiſchen beiden Stationen befindlichen ſenkrechten Luftſäule eingeführt hatte; ſie beruhte auf die Wirkung des Feuers als Urſache der Dilatation der Luftſchicht, welche mittelſt des Barometers *abgewogen* worden war: denn das Feuer iſt eine expanſible Flüſſigkeit, welche in der Luft einen gewiſſen Raum einnimmt, ohne die Maſſe (das Gewicht) derſelben merklich zu vermehren. Aber damit war noch nicht alles corrigirt. Hr. De Luc ſchloſs daraus, daſs eine andere elaſtiſche Flüſſigkeit, welche ſich unſern Sinnen entziehe und die unſere Inſtrumente nicht nachzuweiſen vermögen, Urſache desjenigen Theils dieſer Irregularitäten ſey, welche ſich aus den Veränderungen der Temperatur nicht erklären laſſen.

Dieſe Flüſſigkeit könnte wohl der *Waſſerdampf* ſeyn; eine Idee, auf welche Hr. De Luc dadurch geführt wurde, daſs der Waſſerdampf ſpecifiſch leichter als die Luft iſt. Da er damals noch glaubte, wie es gewöhnlich geſchieht, daſs Anhäufung deſſelben in dem Luftkreiſe die Urſache des Regens ſey, ſo meinte er, die relative Menge deſſelben in der Luft müſſe nach Verſchiedenheit der Umſtände ſehr verſchieden ſeyn, und darin möge wenigſtens eine der Urſachen der zu erklärenden Anomalien liegen.

Er verſuchte nun die merkwürdige, obſchon nicht beſtändige Uebereinſtimmung zu erklären, welche man zwiſchen den Veränderungen des Barometerſtandes an demſelben Orte, und den Abwechſelungen von Regen und heiterem Wetter wahrnimmt. Die zunehmende Menge des Waſſerdampfs in einem gegebenen Theile der Atmoſphäre vermindere, meinte er, den Druck deſſelben auf das Barometer, und zugleich erzeuge ſie den Regen. Um über dieſen Gegenſtand richtige Data zu erhalten, kam es darauf an, ein zuverläſſiges *Hygrometer* zu erdenken, welches die Modificationen der verdunſteten Materie in der Luft anzuzeigen vermöge. Hr. von Sauſſure, der dem Verfaſſer in dieſer beſondern Unterſuchung zuvorkam, entdeckte die Unrichtigkeit dieſes Syſtems, welches vieles für ſich zu haben ſchien, und das er anfangs ſelbſt angenommen hatte. Er zeigte durch unmittelbare Verſuche, daſs, wenn gleich der Waſſerdampf ſpecifiſch leichter als

die Luft ist, zwischen seinem *Maximum* und *Minimum* in der Atmosphäre doch nur ein so kleiner Unterschied Statt findet, dass sich daraus nur ein sehr kleiner Theil der Barometer-Veränderungen erklären lässt. Hr. De Luc gab daher seine Theorie auf, das heisst, seine Erklärung der Veränderungen im Gewichte der Luft an einem gegebenen Orte, aus den veränderlichen Mengen des Wasserdampfs, welchen die Luft enthalten kann.

Er musste folglich auf den Gedanken zurückkommen, die merkwürdige Uebereinstimmung zwischen den Witterungs-Veränderungen und den Barometer-Veränderungen sey der Wirkung irgend einer andern elastischen Flüssigkeit zuzuschreiben, welche eben so unwägbar als das Feuer sey, und durch ihr Anhäufen den Druck der Luft über einen Landstrich (indem es sie nach andern überfliefsen mache) vermindre, und zugleich die Zersetzung der Luft einleite, da denn zu Zeiten Regen allein oder in Begleitung von andern Meteoren folge, zu andern Zeiten aber die elastische Flüssigkeit sich früher wieder zerstreue, und keine andere Wirkung als das Fallen des Barometers hervorbringe.

Diese Untersuchungen führten ihn daher zuletzt auf folgenden Schluss, dem man sich schwerlich entziehn kann: dass nämlich alle atmosphärische Erscheinungen, von denen hier die Rede ist, unter einander so genau verbunden sind, und so innig mit der Natur der luftförmigen Flüssigkeiten,

[illegible] des *Lichts*, des
[illegible] *Flüssigkeit* zusammen-
[illegible] die Natur dieser Körper
[illegible]keit festsetzen läſst, wenn
[illegible] der Wirkungen vor Augen
[illegible] eine dieser Flüssigkeiten eine
[illegible] oder irgend eine neue bis jetzt
[illegible]genschaft sehn läſst, so dürfen wir
[illegible]eorologie nicht vernachlässigen. So
[illegible] von den Operationen, welche gewöhn-
[illegible]kreise vorgehn, mögen abzuliegen schei-
[illegible]nn ein entlegener Gegenstand läſst sich
[illegible] einem einzigen Sprung, sondern nur
[illegible] vor Schritt erreichen.

[illegible]. De Luc haben diese Gründe zu dem
[illegible] der Phänomene des Apparats geführt,
[illegible]em er den Namen *Luft-Electroscop* gegeben
[illegible] Denn, sagt er, daſs die electrische Flüssigkeit
[illegible] dem genausten Zusammenhange mit den *chemi-*
[illegible]*n* Processen steht, welche im Luftkreise vor
[illegible] gehn, und daſs es daher von der gröſsten Wich-
[illegible]igkeit ist, ihre Natur genau zu studiren, davon sind
die unläugbaren Beweise nicht nur der Blitz und
der Donner, welche ihm zu Folge durch gewisse
Zersetzungen der atmosphärischen Luft entstehn,
sondern auch die Erzeugung *neuer Mengen* electri-
scher Flüssigkeit in der Atmosphäre während der
Tagszeit, wenn in ihr der gröſste Theil des Wasser-
dampfs verschwindet und fast nichts ponderables
als die atmosphärische Luft zurückbleibt.

Man ersieht aus Hrn. De Luc's Tafeln seiner Beobachtungen mit diesem Apparate, dass das häufige Anschlagen des kleinen Pendels in keinem Zusammenhange mit den Veränderungen der Temperatur oder der Feuchtigkeit des Zimmers steht, in welchem der Apparat sich befindet. Denn wenn gleich nach Sonnen-Aufgang die Hitze ungefähr mit der Zahl des Anschlagens zunimmt, so folgt doch aus dieser Gleichzeitigkeit nicht, dass beide von einerlei Ursache abhängen; vielmehr ist bei einerlei Temperatur die Zahl der Schläge öfters verschieden an verschiednen Tagen. Wie sie mit den Barometer-Veränderungen zusammenhängen, hat Herr De Luc aus Mangel an Zeit noch nicht beobachten können.

4.

In der Ueberzeugung, dass Theorien, gegründet auf den Kenntnissen, welche wir von einem Gegenstande erlangt haben, wenn man sich ihrer blos dazu bedient, den Gang der Untersuchungen zu leiten, der Wissenschaft beförderlich sind, — beschliesst Hr. De Luc seine Arbeit mit der kurzen Darstellung einer *Theorie der Meteorologie*, welche er in seinen neuern Werken, besonders in der *Introduction à la physique terrestre par les fluides expansibles* auseinander gesetzt hat. Wir theilen hier, nach ihm, die Hauptsache derselben mit.

1) Während die Sonnenstrahlen durch die Atmosphäre hindurch gehn, wird der *Wasserdampf* der beständig in ihr durch Verdünstung entsteht,

[illegible] mit der *electriſchen Flüſſigkeit* [illegible] zu gleicher Zeit in der Atmoſphäre bil[illegible] *atmoſphäriſche Luft* verwandelt. Daſs [illegible] Materie in der Luft gebildet werde, iſt [illegible] von Sauſſüre bewieſen worden; aber [illegible] nur die überſchüſſige wahrgenommen, welche bei dieſer Bildung nicht verbraucht wird, und die ſich zur Zeit der Wieder-Zerſetzung der Luft, wie wir gleich ſehn werden, als *Blitz* und *Donner* wieder findet.

2) Die feine Flüſſigkeit, welche ſich nach Hrn. De Luc auf dieſe Weiſe durch eine Operation beſondrer Art bildet, und die er *vecteur* nennt, beſitzt nach ihm mehrere Eigenſchaften des Lichtes, doch mit charakteriſtiſchen Verſchiedenheiten, welche er angiebt. Sie durchdringt alle Körper in einem Augenblicke, iſt beſtändig in der Atmoſphäre vorhanden, und hat wahrſcheinlich an den meteorologiſchen Erſcheinungen groſsen Antheil. Die einzige bis jetzt beſtimmte Function derſelben iſt indeſs, daſs ſie ſich mit der zu gleicher Zeit ſich bildenden *electriſchen Materie* verbindet; die Expanſibilität (Elaſticität) der *electriſchen Flüſſigkeit* rührt von derſelben her, und in ſo fern verurſacht ſie alle Erſcheinungen, welche unter dem Namen *electriſcher Einflüſſe (influences électriques)* bekannt ſind.

3) Bei heiterer Witterung ſieht man bei Sonnen-Untergang den *Thau* erſcheinen. Dann hört nämlich die Bildung der electriſchen Flüſſigkeit in

der Atmoſphäre auf; der *Waſſerdampf*, welcher aufzuſteigen fortfährt, verändert daher ſeine Natur nicht, und da die Menge deſſelben zunimmt, während die Wärme abnimmt, ſo ſchlägt ſich endlich das Waſſer in tropfbarer Geſtalt nieder. Wenn die Wärme nach dem Untergehn der Sonne ſehr ſchnell abnimmt, ſieht man den Waſſerdampf ſich auf den Wieſen als *Nebel* condenſiren, wie das beſonders im Herbſte der Fall iſt.

4) Der Rücktritt der atmoſphäriſchen Luft in den Zuſtand des Waſſerdampfs, wodurch Wolken und darauf Regen entſtehn, wird durch das Aufſteigen einer *feinen elaſtiſchen Flüſſigkeit* bewirkt, deren *Verwandtſchaft* mit den Ingredienzien *(les ingrédiens)*, welche den Waſſerdampf in atmoſphäriſche Luft verwandelt haben, dieſe letztere zerſetzen. Die Theilchen des Waſſerdampfs, welche ſtatt der *Lufttheilchen* in irgend einer Luftſchicht zum Vorſchein kommen, ſchlagen ſich, wenn ihrer zu viel werden, als daſs ſie in dem Raume, den ſie einnehmen, beſtehen können, zuerſt in Bläschengeſtalt nieder, in welcher ſie die Wolken bilden. Dauert dann die Zerſetzung der Luft in derſelben Schicht noch einige Zeitlang fort, ſo verwandeln ſich dieſe *Bläschen* in *Tropfen*, und es entſteht Regen.

5) Dieſes iſt eine der Urſachen der *Veränderungen* des Barometerſtandes, welche aber nicht *vorbedeutend*, ſondern Folgen ſind. Die abſolute Maſſe der Atmoſphäre verändert ſich beſtändig

durch dieſe entgegengeſetzten Operationen. Wenn das ſchöne Wetter in einem ſehr ausgedehnten Landſtriche lange Zeit über gedauert hat, ſo nimmt die abſolute Menge der Luft in der Atmoſphäre zu, weil der aufſteigende Waſſerdampf ſich des Tags über immerfort in Luft verwandelt. Das Barometer ſteigt, ſelbſt in Gegenden, die in einiger Entfernung liegen, und wo es regnet. Wenn dagegen über einem ausgedehnten Lande die Zerſetzung der Luft in Regen lange Zeit anhält, ſo nimmt die Maſſe der Atmoſphäre ab, und das Barometer ſinkt ſelbſt in benachbarten Gegenden, wo ſchönes Wetter herrſcht. Man darf daher nicht erwarten, den Regen und das ſchöne Wetter an gewiſſe abſolute Höhen des Barometers genau gebunden zu ſehn; am zuverläſſigſten correſpondiren mit dem lokalen Zuſtande der Atmoſphäre die kleinen Bewegungen des Barometers, wenn es mehr oder weniger hoch ſteht; das Fallen zeigt die Gegenwart dieſer feinen Flüſſigkeit an, welche die atmoſphäriſche Luft zu zerſetzen ſtrebt; das Steigen iſt ein Zeichen, daſs dieſer Einfluſs aufgehört hat.

6) Der gewöhnliche Fall iſt, daſs, während die atmoſphäriſche Luft zerſetzt wird, die Flüſſigkeit, welche dieſes bewirkt, ſich mit den Ingredienzien der electriſchen Flüſſigkeit, welche einen Beſtandtheil jener Luft ausmachte, zu einer *neuen* Zuſammenſetzung verbindet, in der die electriſche Flüſſigkeit ihre charakteriſtiſchen Eigenſchaften nicht äuſsert, und ſich blos Regen bildet, ohne, oder mit

nur sehr schwachen, electrischen Zeichen. Wenn aber die atmosphärische Luft, vermöge der Natur der neuen, in jene Schicht sich verbreitenden Flüssigkeiten, so zersetzt wird, dass die electrische Flüssigkeit sich genau mit derjenigen Dosis jener Ingredienzien, welche ihr ihre charakteristische Eigenschaften giebt, verbinden kann, so ergiesst sie sich plötzlich in die Luft als *Blitz*. Das bewundernswürdige Phänomen des *Donners* entsteht ohne Zweifel durch auf einander folgende Detonationen, nach Art schnell hinter einander folgender Kanonenschüsse, und ist eine Wirkung von Explosionen einer besondern *elastischen Flüssigkeit*, welche beim Zersetzen der atmosphärischen Luft hervorgebracht wird.

7) Das Entstehn des *Hagels* ist ein directer Beweis der plötzlichen Zersetzungen gewisser und der gleichzeitigen Zusammensetzungen anderer Substanzen in den electrischen Wolken, und zeigt, dass in ihnen unter gewissen Umständen plötzlich so viel *freies Feuer* in chemische Verbindung treten kann, dass die Temperatur in den höheren Theilen der Wolken bis tief unter den Frostpunkt herunter sinkt. Dort bilden sich die ersten Körner festen Wassers; und diese sind so kalt, dass alle Wasserbläschen, die mit ihnen beim Herabfallen durch Wolken in Berührung kommen, mit ihnen augenblicklich zusammen frieren. Daraus erklärt sich, warum die Hagelkörner aus concentrischen Schich-

ten beſtehn, in deren Mitte ein undurchſichtiger Kern iſt, der verhärtetem Schnee gleicht.

„Dieſes ſind, ſagt Hr. De Luc, die am mehreſten in die Augen fallenden Operationen, welche in der Atmoſphäre vor ſich gehn, jedoch nicht alle, die ein aufmerkſamer Beobachter gewahr werden könnte. Es iſt mit ihnen, wie überall da, wo ſichtbare Wirkungen aus unſichtbaren Urſachen entſtehn; bei den erſten Schritten, welche man thut, um dieſe Urſachen aufzuſpüren, hält man ſich an *allgemeinen Analogien* mit andern Urſachen, deren Wirkungsart in den chemiſchen oder phyſikaliſchen Proceſſen bekannt iſt. Um aber zu den *eigenthümlichen Urſachen* zu gelangen, müſsten wir die *feinen Flüſſigkeiten*, welche ſich mit der atmoſphäriſchen Luft vermengen, beſſer kennen, als das bis jetzt der Fall iſt. An dem Vorhandenſeyn ſolcher Flüſſigkeiten läſst ſich ſchwerlich zweifeln; eine Menge meteorologiſcher Phänomene, und Erſcheinungen in dem Pflanzen- und Thier-Reiche, laſſen ſich ohne ſie, und aus den bis jetzt bekannten allein, nicht genügend erklären. Die Fortſchritte, welche wir in neuern Zeiten in der Naturlehre durch genaueres Ergründen der chemiſchen Verwandtſchaften des *Lichts* und des *Feuers* und einiger Eigenſchaften der *electriſchen Flüſſigkeit* gemacht haben, müſſen uns zu dieſen Unterſuchungen ermuntern.“

„Je näher das zu Entdeckende der Gränze unſrer Sinne liegt, deſto mehr Aufmerkſamkeit und

Scharfsinn gehört dazu, neue Prüfungsmittel aufzufinden, durch welche sich die Gegenwart dieser so feinen und ungreifbaren Wirkungsmittel erkennen läßt. Besonders kömmt es jetzt darauf an, alle Beziehungen im Detail zu studiren, in welche, nach den neuesten Entdeckungen, die chemischen Processe mit den electrischen Erscheinungen stehn."

„Vielleicht wendet man mir ein, die Annahme einer oder mehrerer feiner noch unbekannter Flüssigkeiten in der Atmosphäre bestehe nicht mit der *Einfachheit*, welche man für etwas Charakteristisches in den Operationen der Natur hält. Allein, soll das einen Sinn haben, so kann es nur bedeuten, dafs *hinreichend viele* und nicht eine mehr, vorhanden sind. Finden wir in der Erklärung gewisser Phänomene eine offenbare Lücke, so dürfen wir diese nicht mit willkührlichen Hypothesen ausfüllen, welche so gut als nichts sind; die *Analogie* allein ist eine sichere Führerin im Nachforschen der unbekannten Ursachen; und sie ist ein von der Natur selbst uns dargereichter Faden, der uns durch das Labyrinth, in welchem sich zu finden so schwer ist, hindurchführen mufs."

Herr De Luc bringt hierbei eine Stelle aus Baco von Verulam's *Silva silvarum* c. 98. in Erinnerung, welche mit einer Art von prophetischem Geiste geschrieben ist, da sich die in unsern Zeiten entdeckten feinen Flüssigkeiten kaum genauer bezeichnen lassen, und man in der That die

groſſen Geheimniſſe der Natur erſt ſeit dem Entſtehn der *pneumatiſchen Phyſik*, durch die wir zum Erforſchen der *Verwandtſchaften* des *Lichts* und des *Feuers* geführt worden, zu entſchleiern angefangen hat *). Eine dritte imponderable Flüſſigkeit, die *electriſche Flüſſigkeit*, hat ſich ebenfalls ſehr reich an verſchiedenartigen Wirkungen gezeigt, und verſpricht dieſes noch mehr zu ſeyn. Warum ſollen wir hierbei ſtehn bleiben, warum alles aus dieſen Wirkungsmitteln erklären, die zu einer Zeit, als man ſchon alles zu erklären unternahm, ſelbſt noch unbekannt oder verkannt waren. Und ſind wir von ihnen gewiſs, ſchon alle ihre Eigenſchaften zu kennen? Was wiſſen wir z. B. von der *magnetiſchen Flüſſigkeit*, die ſich uns durch einige charakteriſtiſche Wirkungen zu erkennen giebt, eben ſo imponderabel

*) *Cognitio humana determinata hactenus fuit* ſpeculatione *et* viſu, *ita ut quidquid oculos fugeret, ſive propter tenuitatem corporis, aut partes exiles, aut ſubtilitatem motus, parum ſit exploratum. Haec tamen* naturam maxime regnat, *illisque poſthabitis, vera analyſis inſtitui nequit, aut indicari naturae proceſſus.* Spiritus *aut* pneumatica, *quae omnibus tangibilibus inſunt, vix cognoſcuntur . . . Spiritus enim nihil ſunt praeter* corpora naturalia *proportionaliter* rarefacta, *tangibilibus corporum partibus incluſa velut tegumento: neque minus inter ſe differunt quam denſae et tangibiles partes,* omnibusque tangibilibus corporibus inſunt *plus minusve, et plerumque* nunquam ceſſant. *Ab his, eorumque motibus praecipue procedunt rarefactio, colliquatio, concoctio, maturatio, putrefactio, vivificatio, et praecipua naturae effecta.*

als die genannten ist, und vielleicht mehr Einfluss auf die sublunarischen Phänomene hat, als man denkt? Wir wissen jetzt, dass die Bewegungen, in welche geriebner Bernstein leichte Körper versetzt, von einer Flüssigkeit herrühren, der sehr viel andre und sehr wichtige meteorologische und chemische Wirkungen zukommen. Stahlstangen, welche auf eine eigenthümliche Weise gerieben werden, bringen ähnliche Bewegungen, als der Bernstein, doch nur in einem einzelnen Körper, dem Eisen, hervor, und vermögen dieses mit einer permanenten Kraft zu schwängern, vermöge der es sich, wenn es sich frei bewegen kann, nach einem bestimmten Punkte zu dreht. Das ist alles, was wir bis jetzt wissen, und kömmt auf zwei Haupt-Thatsachen hinaus, auf deren Ursache wir nach *Analogie* schliefsen. Herr van Swinden, der mehrere Jahre lang mit unermüdeter Ausdauer die Bewegungen der Magnetnadel und zugleich gewisse meteorologische Bestimmungen beobachtet hat, hat hierdurch eine der Bahnen gebrochen, auf welche wir zur Einsicht dieser Ursachen gelangen können; denn dieses ist bei jedem Phänomen der erste Schritt zur Entdeckung derselben. Herrn von Saussure's *Magnetometer* setzt die Physiker in den Stand, die Veränderungen in der Intensität der magnetischen Anziehung zu verschiednen Tags- oder Jahrs-Zeiten aufzufinden; durch eine sinnreiche und gelehrte Theorie und

durch glückliche Zuſammenſtellungen hat uns Hr. Prevoſt einen Leitfaden für fernere Verſuche gegeben; und endlich ſehn wir in Hrn. De Luc's *Luft-Electroſcop* ein Mittel, die kleinſten Variationen in dem electriſchen Zuſtande der Luft und des Erdbodens zu beobachten, und ſie mit den gleichzeitigen magnetiſchen Bewegungen zu vergleichen. Eine Vereinigung dieſer Mittel kann nicht ohne Erfolg ſeyn. Reibung iſt die entfernteſte gemeinſchaftliche Urſache der electriſchen und der magnetiſchen Erſcheinungen; die Wirkungen des Reibens ſchienen in dieſer Hinſicht Hrn. De Luc werth zu ſeyn, mit der gröſsten Sorgfalt unterſucht zu werden. Die Electriſir-Maſchine iſt von ihm aus dieſem Geſichtspunkte analyſirt worden, und es iſt ſeine Abſicht, die Reſultate ſeiner Verſuche und ſeines Nachdenkens über dieſen beſondern Gegenſtand bekannt zu machen. Wir werden uns beeifern, die Früchte des Verfolgs ſeiner Arbeit unſern Leſern vorzulegen, ſobald wir ſie erhalten.

III.

Einiges Neue von Knorpelfiſchen, von den Wirbelſäulen der Thiere, und aus der thieriſchen Chemie und Mechanik.

Zuſammengeſtellt von Gilbert.

Am 2ſten November 1810 wurden während der Nacht von den Fiſchern von *Dieppe* in den Heringsnetzen drei ungeheure *Hayfiſche* gefangen, nachdem ſie einen groſsen Theil der Netze zerriſſen hatten. Ein Fiſchernachen, der alle Segel einſetzte, ſchleppte einen dieſer Rieſenfiſche mittelſt eines Taus, das man um den Schwanz deſſelben gebunden hatte, in den Hafen; hier kauften ihn einige Speculanten, luden ihn noch lebend auf einen ſehr feſt gebauten Wagen, und fuhren ihn nach Paris, wo er den nächſten Sonntag um 4 Uhr Morgens ganz und unbeſchädigt ankam. Hr. Cuvier übertrug die Beſchreibung und die Anatomie dieſes Ungeheuers den Herren Henry de Blainville, D. M. Prof. d. Anatomie, und Rouſſeau, Profector an dem naturhiſtoriſchen Muſeum; und aus der belehrenden Arbeit, welche erſterer in den *Annales du Muſeum d'hiſt. natur.* t. 18. bekannt gemacht hat, übertrage ich hierher einige den Phyſiker intereſſirende Notizen.

Dieſes Ungeheuer iſt der gröſste Hayfiſch, den man gemeſſen und beſchrieben hat. Er maſs 29 par. Fuſs 4 Zoll in der Länge in gerader Linie, hatte an der Wurzel der erſten Rückenfloſſe, wo er am dickſten war, 16 Fuſs im Umfange, und mochte ungefähr 16000 Pfund wiegen. Das Maul war von einem Ende zum andern 3 Fuſs lang, und der Umfang der Kinnbacken war mit wenigſtens 4032 doch nur ſchwachen Zähnen beſetzt. Das Herz wog 16 Pfund. Die Leber, welche in allen Hayfiſchen ſehr groſs iſt, füllte wenigſtens zwei Drittel der Bauchhöhle; man füllte mit den Stücken derſelben 4 bis 5 Tonnen, und ſie mochte an 2000 Pfund wiegen. Die Nieren waren dagegen im Verhältniſſe gegen das Thier auſserordentlich klein. So auch die halbkreisförmigen *Augen*, die innerlich nur 2 Zoll im Quer-Durchmeſſer hatten. Die Pupille hatte 8 bis 10 Linien im Durchmeſſer; die Kryſtallinſe war eine dem Anſcheine nach regelmäſsige Kugel von 9 bis 10 Linien im Durchmeſſer, und auch der optiſche Nerve war ausnehmend klein, kaum 1 Linie dick, und verbreitete ſich in eine Netzhaut von Kupferfarbe.

Herr de Blainville ſchlieſst aus der groſsen Zuſammenſetzung des Darmkanals und der Vollkommenheit der Verdauungsorgane dieſes Fiſches, und aus der auffallenden Schwäche und Kleinheit der Zähne, womit der Rachen des Ungeheuers beſetzt iſt, daſs dieſer Hayfiſch zu einer weit weniger gefräſsigen Art als die mehreſten andern gehöre, die ein viel entwickelteres Syſtem von Zäh-

nen und einen ganz einfachen Darmkanal haben. Man hat von dieſen ſehr groſsen Hayfiſchen an der franzöſiſchen und engliſchen Küſte ſchon mehr als 12 genauer unterſucht; in dem Magen keines derſelben hat je ſich eine Spur oder ein Rückſtand feſter Nahrungsmittel gefunden, als Gräten oder Schalen, ſondern nur mehr oder weniger eines ſchleimigen Weſens *(mucoſité)*, wie in den 4 zu Dieppe zerlegten, oder eine Menge kleiner Kieſel (mehrere Eimer voll), wie in einem von Hrn. Home unterſuchten, oder blos Meerpflanzen, wie in vielen der von Pennant beſchriebenen Art. Dieſes ſcheint anzuzeigen, daſs dieſe groſsen Hayfiſche, gegen die allgemein angenommene Meinung, grasfreſſende Thiere ſind, oder, was noch wahrſcheinlicher ſeyn dürfte, daſs ſie ſich nur von ſehr kleinen Thieren nähren, wie Gunner aus dem Munde norwegiſcher Fiſcher erzählt, welche im Magen dieſer Hayfiſche nie etwas anders als den *Oniscus* gefunden haben wollen. Auch das gröſste aller bekannten Thiere, der Wallfiſch, nährt ſich blos von einer Art kleiner Mollusken, die nicht über 1 Zoll lang iſt, der *Clio borealis* *).

*) Dieſer Gedanke gehört Hrn. Home, der ihn in ſeiner am 11ten Mai 1809 in der Londoner Societät vorgeleſenen anatomiſchen Beſchreibung eines *Squalus maximus* Linn. (Herrn de Blainville's *Squalus Homianus*), äuſsert. Auch dieſer 30½ engl. Fuſs lange und von der Spitze der erſten Rückenfloſſe bis an die mittlere Bauchlinie 9 Fuſs dicke Hayfiſch, hatte ſich in Heringsnetzen am 13. Nov. 1808 gefangen, und wurde auf Hrn. Home's Veranſtaltung zu Hoſtings, wohin man ihn gebracht hatte, von dem Auf-

Schon Hr. Home hat ſehr wohl bemerkt, ſagt Herr de Blainville am Ende ſeines Aufſatzes, daſs dieſe Fiſche immer nur nach groſsen und anhaltenden Stürmen in unſern Meeren erſcheinen. Und zwar ſcheinen ſie allein um die Herbſt-Nachtgleiche die Meere des Nordens zu verlaſſen, in welchen dieſe groſsen Arten von Hayfiſchen einheimiſch ſind; wie wir denn überhaupt finden, daſs die mehrſten Hayfiſcharten, ja vielleicht alle Arten von Fiſchen, auf gewiſſe Gegenden eingeſchränkt ſind. Was treibt ſie aber, ihre Heimath zu verlaſſen? Bedenkt man, daſs bisher an unſern Küſten noch nie ein weiblicher Hayfiſch geſehn worden iſt, ſondern daſs alle, welche Anatomen Gelegenheit gehabt haben zu zerſchneiden, männliche waren, deren Zeugungsorgan von Saamenflüſſigkeit ſtrotzte, ſo dürfte die Vermuthung Wahrſcheinlichkeit ha-

ſehr des Hunterſchen Muſeums, Hrn. Chiſt, gezeichnet und beſchrieben; die einzelnen Theile brachte dieſer mit nach London. Die dicke und ſehr ſtarke, bläulich graue Haut dieſes Fiſches fühlte ſich, wenn man mit der Hand von dem Schwanze nach dem Kopfe fuhr, rauh und ſcharf, wie eine neue Feile, nach der entgegengeſetzten Richtung dagegen wie Sammt an. Das Maul war von einem Ende zum andern 6 Fuſs lang, und jeder Kinnbacken hatte in ſeiner Mitte 6 Reihen kleine, runde, koniſche, ſehr ſpitze und nach hinten gerichtete Zähne. An jeder Seite befanden ſich 5 Kiemenöffnungen, und mitten zwiſchen der erſten und dem Auge die Oeffnung eines in den Rachen führenden Canals. Der Schwanz ſtand ſenkrecht. Das Skelet des Fiſches läſst ſich nicht als aus Knochen (nur aus Knorpel) beſtehend annehmen; die Hirnſchale, die beiden Kinnbacken und die Wirbel, welche nahe am Kopfe 7 Zoll im Durchmeſſer haben, enthalten die mehrſte knochige Subſtanz. Hirnſchale und Gehirn waren ſehr klein, ver-

ben, dafs ſie ſich im Verfolgen oder im Aufſuchen weiblicher Fiſche ihrer Art befinden, und ſich dabei in unſere Meere verirren, oder in ſie verſchlagen werden. Auch bin ich von allen, welche Gelegenheit gehabt haben, ſie ſchwimmen zu ſehn, verſichert worden, dafs ihr Schwimmen eine Art von Wuth anzuzeigen ſcheine. Sie drehen ſich beſtändig um, und ſteigen und gehen herunter, ohne eine beſtimmte Richtung zu befolgen.“

Hr. de Blainville macht aus Linné's *Squalus maximus* vier verſchiedne Arten, *Gunnerianus*, *Pelegrinus*, *Homianus* und dieſen vierten, deſſen Anatomie er hier unter dem Namen *Squalus pelegrinus (Squale pelerin)* oder *Squalus peregrinus* gegeben hat.

Dafs dieſe ungeheuren Fiſche in den Meeren ſo ſelten, die Wallfiſche dagegen ſo häufig gefangen

hältniſsmäſsig noch kleiner als in den mehrſten Fiſchen, und daher unverhältniſsmäſsig kleiner als in den Cetaceen. Alle Wirbel waren mit einander durch ein ſtarkes elaſtiſches Band verbunden, das vom Kopfe bis an den Schwanz ging. Das Herz war nicht gröſser als in einem jungen Ochſen. Der Magen war angefüllt mit einigen Eimern voll kleiner Kieſel, einer groſsen Menge *Mucus* und ein wenig feſter Nahrung. Hr. Home folgerte aus dieſer Beſchreibung, dafs der von ihm zerlegte Fiſch zwar in vielen Beziehungen den andern Hayfiſchen ähnlich ſey, von ihnen ſich aber weſentlich in der Geſtalt des Magens unterſcheide, und den Cetaceen näher komme. Er nähre ſich daher wahrſcheinlich von denſelben Nahrungsmitteln als dieſe, und mache den Uebergang aus den Knorpelfiſchen in die Cetaceen. Hr. Pennant, der eine andre Varietät dieſer groſsen Hayfiſche mehrmals unterſucht hat, ſagt, ſie nährten ſich von *Fucus* und von andern Meerpflanzen.

werden, kömmt, wie Sir Joſeph Banks bemerkte, daher, weil die Fiſche, wenn ſie einen weiten Weg machen wollen, auf dem Grunde des Meers fortgehn. Die Wallfiſche müſſen, um zu athmen, bald wieder zur Oberfläche herauf ſteigen; und dieſes benutzen die Fiſcher, ſie zu verfolgen und zu harpuniren. Die groſsen Hayfiſche athmen dagegen, wie alle andre Fiſche, die Luft im Waſſer, und kommen daher nur ſehr ſelten an der Oberfläche des Meers zum Vorſchein, indem ſie ihren Weg unter dem Waſſer verfolgen.

Den *Knorpel*, woraus das Skelet des *Squalus peregrinus*, wie überhaupt aller Knorpelfiſche, beſteht, hat Hr. Chevreul *chemiſch unterſucht*, und ich ſetze hierher das Reſultat ſeiner Arbeit, welche zugleich mit der anatomiſchen des Hrn. de Blainville erſchienen iſt.

Der Knorpel dieſes Fiſches iſt halb durchſichtig, etwas bläulich, biegſam, und läſst ſich mit dem Meſſer in ſehr dünne Blättchen ſchneiden. Friſch riecht er nur wenig, wenn er aber anfängt ſich zu zerſetzen, verbreitet er einen ſehr ſtarken Fiſchgeruch. Im kochenden Waſſer ſchwillt er auf, wird durchſichtig und verſchwindet darin; um ſich ganz aufzulöſen, bedarf indeſs 1 Gramme Knorpel 1 Litre kochendes Waſſer. Durch dieſe Eigenſchaft, ſich mit Waſſer zu durchdringen, ſo daſs er zuletzt im Waſſer unſichtbar wird, ohne daſs die Theilchen

ſich trennen, zeichnet ſich der Knorpel am auffallendſten von dem Gallert und dem Eyweiſs aus. Gallert iſt ſehr auflöslich in Waſſer, Galläpfeltinktur ſchlägt ihn in Menge nieder, und beim Abdampfen wird er zum Gelée; dem Knorpel kömmt keine dieſer Eigenſchaften zu. Geronnenes Eyweiſs, das man im Waſſer kocht, ſchwängert ſich nicht mit Waſſer, und wird nicht durchſichtig, wie der Knorpel; und Galläpfeltinktur ſchlägt aus dem darüber gekochten Waſſer weiſse Flocken nieder, während ſie die Knorpelauflöſung unverändert läſst, oder höchſtens ein wenig milchig macht.

Mit Salzſäure verſetztes Waſſer löſt den Knorpel vollkommen auf, und Galläpfeltinktur coagulirt dieſe Auflöſung.

Alkohol, der über dem Knorpel gekocht wird, entzieht demſelben das Waſſer, und macht, daſs er an Umfang abnimmt, und aufhört durchſcheinend zu ſeyn. Aus dem Alkohol ſetzte ſich beim Erkalten ein Körper ab, der die Natur des Oels zu haben ſchien.

„Der Knorpel, ſagt Hr. Chevreul, beſteht im Weſentlichen aus einer thieriſchen Materie und einer Art von Oel. Die erſtere iſt vom Gallert und vom Eyweiſs völlig verſchieden, und hat viel Aehnlichkeit mit dem *thieriſchen Schleim (Mucus)*, einem Beſtandtheil, der erſt ſeit der Arbeit der HH. Fourcroy und Vauquelin über ihn, gehörig bekannt geworden iſt. Wie dieſer Schleim, ſo iſt auch die thieriſche Materie des Knorpels nur ſehr

wenig auflöslich im Waſſer; denn obſchon der Knorpel viel Waſſer und Salze (welche ſeine Auflöſung wahrſcheinlich begünſtigen) enthält, ſo wird 1 Gramme doch nur von 1 Litre Waſſer aufgelöſt. Sie löſt ſich in Säuren völlig auf, und verhärtet nicht in der Wärme. Daſs beide Körper ganz identiſch ſind, kann ich indeſs nicht behaupten; denn ich habe die thieriſche Materie des Knorpels nicht in völliger Reinheit erhalten, und die thieriſche Chemie iſt noch zu wenig vorgeſchritten, um über Fragen dieſer Art mit Beſtimmtheit zu entſcheiden.

Organiſation der Wirbelſäule in Fiſchen und andern Thieren, nach Home und Brande.

Von derſelben Natur iſt nach Hrn. Brande's chemiſcher Analyſe *) die opaliſirende, halbdurchſichtige, ſtark nach Fiſchen riechende und ſchmekende Flüſſigkeit, welche in dem von Hrn. Home anatomiſch beſchriebenen groſsen Hayfiſche in den Zwiſchenräumen zwiſchen je zwei Rückenwirbeln, in einer ſphäriſchen Höhlung enthalten iſt, die ungefähr 3 Pinten faſst. Bei dem Durchſchneiden der Wirbelſäule, als der Fiſch noch friſch war, ſprang dieſe Flüſſigkeit klar und flüſſig 4 Fuſs hoch hervor; nach 12 Tagen fand ſie ſich aber ſchon groſsentheils geleeartig coagulirt. Die Seitenwände jener kugelförmigen, intervertebralen Höhlungen ſind ligamentös

*) In den *Philoſ. Transact, for* 1809, als Anhang zu der Abhandlung Home's über die Natur der intervertebralen Subſtanz in den Fiſchen und in den vierfüſsigen Thieren, aus der die andern hier folgenden Notizen entlehnt ſind.

und elaſtiſch, 1 Zoll dick, und vereinigen mit einander die Ränder je zweier neben einander liegender, halb kugelförmig ausgehöhlter Wirbel. Die Flüſſigkeit hatte das ſpec. Gewicht 1,027, vermiſchte ſich mit dem Waſſer erſt beim Erhitzen, geronn bis 80° R. erwärmt nicht, ſondern wurde durchſichtiger, wurde von Galläpfeltinktur nicht gefärbt und von Alkohol nicht verändert, und verhielt ſich bei den vielen und mannigfaltigen Verſuchen, welche Hr. Brande mit derſelben anſtellte, „als eine Flüſſigkeit von einer beſondern Natur, die durch ihre natürlichen und urſprünglichen Eigenſchaften dem *Mucus* ähnlich iſt, unter gewiſſen Umſtänden ſich aber in Modificationen von Gallert und Eyweiſs verwandeln kann *)." „Die Intervertebrale-Flüſſigkeit des Rochen (*Raja batis* Linn.) gleicht dem Mucus, und man findet in ihr keine Spur von Eyweiſs;" die Menge derſelben, die Hr. Brande ſich verſchaffen konnte, war indeſs zu klein, um andre Aehnlichkeiten derſelben mit der des groſsen Hayfiſches zu unterſuchen.

Die äuſsere Hälfte der erwähnten Bänder iſt dicht und elaſtiſch, die innern Lagen derſelben haben ein minder feſtes Gewebe, ſind nur ſehr wenig elaſtiſch, und ſchwellen im Waſſer ſtark an, in-

*) Dampfte man ſie nämlich bis zur Hälfte ab, ſo trennten ſich von ihr bläulich weiſse Fäden und Häutchen, die äuſserlich und ihrer chemiſchen Natur nach unvollkommen coagulirtem Eyweiſs glichen; lieſs man die Flüſſigkeit faulen, ſo ſetzte ſie noch eine groſse Menge dieſer Fäden ab. Die übrige Flüſſigkeit zeigte mit Gerbſtoff Anweſenheit von Gallert.

dem ſie es wie ein Schwamm einſaugen. Hr. Home giebt die Abbildung dieſer Art von Gelenk, welche von allen Articulationen, die er noch in Thieren wahrgenommen hatte, abweicht, und deren Mechanismus alles, was menſchliche Kunſt hervorzubringen vermag, an Vollkommenheit übertrifft, und er vergleicht damit die Beſchaffenheit der Wirbelgelenke in andern Thieren, in denen man wegen der Kleinheit der Theile den Zweck und den Nutzen der ganzen Einrichtung bisher ſo deutlich nicht hatte wahrnehmen können.

Die Flüſſigkeit in den Intervertebral-Höhlungen kömmt, da ſie incompreſſibel iſt, dem Spiel der elaſtiſchen Bänder zu Hülfe, und bildet eine Art von Kugel, um welche die hohlen Oberflächen der Wirbel einigen Spielraum haben, und die in jede Form ſich ſchmiegt, welche die innere Höhlung annimmt. Die Elaſticität der Bänder giebt den Gelenken Feſtigkeit, ohne alle andre Stütze, und erhält die Extremitäten jedes Paars Wirbel einander genau gegenüber, ſo daſs die ganze Rückenſäule in gerader Linie erhalten wird, es ſey denn, daſs ein Muskel oder eine äuſsere Kraft ſie zu biegen ſtrebe. Wirkt ein Muskel auf die Wirbelſäule an einer Seite, ſo dehnt ſich das Band an der andern Seite des Gelenks aus, und ſobald jene Wirkung aufhört, bringt es die Wirbelſäule in die geradlinige Lage zurück. Dieſes iſt eins der ſchönſten Beiſpiele, wie in der Natur die Elaſticität gebraucht iſt, um ſtatt der Muskelkraft

zu dienen. Iſt gleich den Spielraum je zweier Wirbel nur klein, ſo erſetzt dieſes hinlänglich die Menge und die eigne Elaſticität der Wirbel.

Man findet allgemein in den Fiſchen Höhlungen zwiſchen je zwei Wirbeln; ſie pflegen zwar mit einem feſten Gallert ausgefüllt zu ſeyn, dieſer iſt aber während des Lebens des Thiers flüſſig. Davon haben ſich die beiden engliſchen Naturforſcher im der *Raja batis* Linné's überzeugt, deſſen Intervertebral-Flüſſigkeit Hrn. Brande dieſelben Eigenſchaften als die des groſſen Hayfiſches zeigte. Die Geſtalt dieſer Höhlungen iſt aber nicht in allen gleich. Im *Rochen* iſt ſie ebenfalls kugelförmig, im gemeinen *Aale* aber iſt ſie länglicher, und die beiden Durchmeſſer verhalten ſich wie 3 : 4; welches offenbar die Abſicht hat, die ſchnelle vibratoriſche Seitenbewegung hervorzubringen, in welche die Wirbelſäule dieſes Fiſches beim Schwimmen verſetzt wird, und die der Aal vermöge dieſer Structur lange Zeit mit Aufwand von wenig Muskelkraft aushalten kann.

Im *Störe* ſind die Wirbel nichts als knorpliche Ringe, die ſich einander beinahe berühren und durch elaſtiſche Bänder verbunden ſind, welche aus der ganzen Wirbelſäule eine einzige Röhre bilden. In dem ganzen Innern iſt dieſe Röhre mit einer feſten, dichten, elaſtiſchen Subſtanz bekleidet, und enthält eine weiche, flexible, etwas elaſtiſche Subſtanz, und im Mittelpunkt befindet ſich eine Kette von Höhlungen, die durch

V.

PROGRAMM

der königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Harlem auf das Jahr 1812.

Die königl. Gesellschaft der Wissenschaften hielt zum 59sten Male ihre Jahres-Sitzung am 23. Mai. Der präsidirende Director, Hr. D. J. Canter Camerling, eröffnete diese Sitzung, und der Secretair der Gesellschaft stattete ihr einen Bericht über das ab, was für sie, seit der letzten Jahres-Sitzung, eingegangen war.

PHYSIKALISCHE WISSENSCHAFTEN.

I. Es hatten sich mehrere Bewerber um die physikalischen Preise gefunden, welche in der jetzigen Sitzung zuerkannt werden sollten:

1. Eine französisch geschriebene Abhandlung mit dem Motto: *si l'alteration de l'air* — war zur Beantwortung folgender Preisfrage eingegangen; „*Da die Versuche und Beobachtungen der Physiker in den neuesten Zeiten gezeigt haben, dass die Menge von Sauerstoffgas, welches die Pflanzen aushauchen, keineswegs hinreicht, um in der Atmosphäre alles Sauerstoffgas, das durch Athmen der Thiere, durch Verbrennen, Absorbiren u. s. f. verzehrt wird, wieder zu ersetzen, so frägt man, durch welche andere Wege das Gleichgewicht zwischen den Bestandtheilen der Atmosphäre beständig erhalten wird?*“ —

Die Gesellschaft fand die in dieser Abhandlung aufgestellte Meinung zu wenig begründet, um dem Verfasser den Preis ertheilen zu können, und *wiederholt* daher diese Frage, um sie vor dem 1. *Januar* 1814. beantwortet zu sehen.

2. Die Preisfrage: *„ob sich an unserer Küste Gradirhäuser zur Salzbereitung möchten mit Vortheil errichten lassen, und wie in diesem Fall ein Versuch mit einer solchen Anlage zu machen sey, der Oertlichkeit und den Umständen, wie sie hier sind, entsprechend?“* hatte zwei Beantwortungen erhalten, die eine in deutscher, die andere in holländischer Sprache, beide mit lateinischen Devisen (*ratione et experientia* und *ora et labora*). Die Gesellschaft verkennt zwar in der erstern nicht Talent und Kenntniss, findet sie aber wegen Mangel des Verf. an Localkenntniss zu wenig genügend, um ihr den Preis zuerkennen zu können. Sie *wiederholt* daher diese Frage für eine *unbestimmte* Zeit.

3. Auf die Frage: *„in wie weit man, nach den neuesten Fortschritten der Pflanzen-Physiologie, die Art kennt, wie die nach Verschiedenheit des Bodens verschiednen Düngmittel die Vegetation der Pflanzen befördern, und was daraus für die Wahl des Düngers und für die Urbarmachung unbebauter und dürrer Ländereyen folgt?“* waren zwei Abhandlungen eingegangen, eine deutsche mit der Devise *der liebe Gott* . . . und eine holländische mit der Devise *Hier betaalt*. . . . Die erste ist nicht ohne Verdienst, der Verfasser hat aber auf das, wonach gefragt wird, zu wenig geantwortet. Man *verlängert* daher den Bewerbungs-Termin bis zum 1. *Januar* 1814.

4. Auf die Frage; *„Aus welchem Grunde giebt Kalk, der aus Kalkſteinen gebrannt wird, einem Gemäuer im Ganzen mehr Feſtigkeit und Dauer, als Kalk aus Muſcheln, und durch welche Mittel lieſse ſich der Muſchelkalk verbeſſern?“* waren zwei holländiſche Antworten eingegangen, die aber beide ſehr wenig Werth haben. Die Frage wurde *wiederholt*, und man verlangt ſie vor dem 1. *Januar* 1814 beantwortet zu ſehen.

5. Die einzige in deutſcher Sprache geſchriebene Antwort, welche auf die Preisfrage eingekommen iſt: *„In wie weit läſst ſich die Lehre Harvey's noch jetzt vertheidigen, daſs die Thiere aus präexiſtirenden Eyern und die Pflanzen nur aus Saamenkörnern entſtehen? Welches ſind im Gegentheil die hauptſächlichſten Beobachtungen, aus denen erhellt, daſs es Thiere und Pflanzen giebt, die auf eine andere Art entſtehen?“* erkennt die Geſellſchaft des Preiſes für würdig und ertheilt ihr die goldne Medaille, 30 Ducaten werth. Nach Oeffnung des geſchloſsnen Zettels fand ſich, daſs Hr. *C. L. Lüderſen*, Med. Doct. zu *Braunſchweig*, der Verfaſſer derſelben iſt.

6) Gleichfalls eine Abhandlung in deutſcher Sprache mit dem Motto: *Plantae quae* — war auf die Preisfrage eingelaufen: *„In welchem Zuſammenhange ſtehen die äuſsere Struktur und die chemiſche Zuſammenſetzung der Pflanzen? Sind die natürlichen Geſchlechter der Pflanzen durch chemiſche Charaktere von einander zu unterſcheiden, und durch welche? und könnten dieſe vielleicht dazu dienen, die natürlichen Geſchlechter der Pflanzen mit mehr Sicherheit zu beſtimmen und von einander*

zu unterſcheiden?“ Die Geſellſchaft ſchätzt die Gelehrſamkeit, welche der Verfaſſer zeigt, findet aber, daſs er den Gegenſtand zu wenig aufgehellt hat, um ſeiner Arbeit den Preis zuerkennen zu können.

7. Endlich war auch eine deutſch geſchriebene Abhandlung eingegangen auf die Frage: *„Hat man in der Zoologie ſchon genug Fortſchritte gemacht, um ein anderes Syſtem einzuführen, das auf keinen willkührlichen Annahmen beruht und jedem andern durch die Unveränderlichkeit und Einfachheit der Kennzeichen vorzuziehen iſt, und deshalb verdiente allgemein angenommen zu werden? — Welches ſind, im Fall einer bejahenden Antwort, die Grundſätze, auf die dieſes Syſtem ſich ſtützt? — Im Fall einer verneinenden Antwort, welchem der vorhandenen Syſteme gebührt nach dem jetzigen Zuſtande der Wiſſenſchaft der Vorzug, und wie lieſsen ſich die oben erwähnten Schwierigkeiten überwinden?“* Die Geſellſchaft erkannte dieſer Abhandlung die goldne Medaille als Preis zu. Ihr Verfaſſer iſt *J. P. Willbrand*, Profeſſor der Anatomie, Phyſiologie, vergleichender Anatomie und Naturgeſchichte zu *Gieſsen*. Die Frage war im Jahr 1808 von dem Prof. Bakker zu Gröningen vorgeſchlagen worden, und ihm wird, dem Beſchluſs der Geſellſchaft von 1808 zu Folge, die ſilberne Medaille der Geſellſchaft angeboten.

II. Auſser den eben angezeigten *wiederholt* die Geſellſchaft noch folgende Preisfragen, für die die Bewerbung zu Ende gegangen war, und ſetzt für ſie ebenfalls den

Concurrenztermin auf den 1. Januar 1814.

1. *In wie weit hat die Chemie die nähern und die entferntern Beſtandtheile der Pflanzen, beſon-*

ders derer, die zur Nahrung dienen, kennen gelehrt; und in wie weit läſst ſich daraus durch Verſuche und aus der Phyſiologie des menſchlichen Körpers finden, welche Pflanzen für den menſchlichen Körper die zuträglichſten ſind, im geſunden Zuſtande und in dem einiger Krankheiten?

2. Da es ſcheint, die Secretion der Milch werde bei den Kühen durch die Stallfütterung mit Kartoffeln, Mohrrüben oder Runkelrüben vermehrt, ſo wünſcht die Geſellſchaft, *daſs man durch Verſuche und Beobachtungen ausmache:* a) *ob die Milch der Kühe wirklich durch die erwähnten Nahrungsmittel vermehrt wird, und unter welchen Umſtänden dieſes Statt findet?* b) *Wie dieſe Nahrungsmittel am vortheilhafteſten zu verfüttern ſind?* c) *ob dadurch die Beſchaffenheit der Milch verändert wird, und wie im Allgemeinen, und insbeſondere in Hinſicht der Beſchaffenheit und der Menge des Rahms und der Butter, die die Milch geben kann?*

3. Da die antiſeptiſche Eigenſchaft des Kochſalzes nicht von dem ſalzſauren Natron allein, ſondern auch von der ſalzſauren Magneſia, die ſich darin befindet, abzuhängen ſcheint, ſo verlangt die Geſellſchaft durch Verſuche beſtimmt zu ſehen: a) *In welchem Verhältniſſe die antiſeptiſche Kraft dieſer beiden Salze zu einander ſteht?* b) *Nach welchem Verhältniſſe beide zu vermengen ſind, um die Fäulniſs möglichſt lange abzuhalten, ohne daſs die zu erhaltenden Körper dadurch einen unangenehmen Geſchmack annehmen?* c) *Ob es Fälle giebt, in welchen es vortheilhafter iſt, ſich bloſs der ſalzſauren Magneſia zu bedienen, beſonders bei Expeditionen nach heiſſeren Gegenden.*

4. *Sollten ſich in dieſem Lande Salpeterpflanzungen mit Vortheil anlegen laſſen, beſonders an Orten, wo das Waſſer mit mehrern durch Fäulniſs thieriſcher Körper entſtandnen Stoffen geſchwängert iſt? Und welche Regeln hätte man in dieſem Fall bei Anlagen dieſer Art zu befolgen?*

5. *Was kennen wir aus unzubeſtreitenden Beobachtungen von der Natur der leuchtenden Meteore oder derer, die das Anſehen von Feuer haben, (mit Ausnahme des Blitzes,) welche ſich von Zeit zu Zeit in der Atmoſphäre zeigen. In wie weit laſſen ſie ſich aus bekannten Verſuchen erklären, und was iſt in dem, was die Phyſiker in den neueſten Zeiten von ihnen behauptet haben, noch unerwieſen oder zweifelhaft?*

6. *Läſst ſich durch nicht-zu-beſtreitende Verſuche beweiſen, daſs die wie Metall ausſehenden Subſtanzen, die man aus den Alkalien dargeſtellt hat, wahre Metalle ſind? Oder giebt es hinreichende Gründe, ſie für Hydrure zu erklären, die durch Verbindung von Waſſerſtoff mit den Alkalien entſtehen? Welches iſt die ſicherſte und vortheilhafteſte Art, dieſe Subſtanzen aus den Alkalien mittelſt hoher Hitzegrade in beträchtlicher Menge darzuſtellen?*

7. *Was iſt von den chemiſchen Erklärungen, die man von den electriſchen Erſcheinungen zu geben verſucht hat, zu halten? Giebt es unter ihnen einige, die auf hinlängliche Verſuche gegründet ſind, oder ſich durch neue Verſuche begründen laſſen? Oder ſind ſie alle für nicht bewieſene Hypotheſen zu halten, die man ohne gültige Gründe angenommen hat?*

III. Für gegenwärtiges Jahr giebt die Gesellschaft 6 *neue physikalische Preisfragen* auf, und setzt für sie den

Concurrenz-Termin bis zum 1. Januar 1814.

1. Da häufig, besonders in den Militair-Lazarethen, der augenblicklich sich äussernde und schnell um sich greifende *Brand* vorkommt, welchen man den *Hospital-Brand (Gangraena nosocomialis)* genannt hat, der fast alle Verwundete, die in demselben Saale liegen, plötzlich ergreift und wegrafft, ungeachtet der kräftigsten Gegenmittel, deren man sich in andern Arten von Brande mit dem besten Erfolge bedient, und da man die Ursache dieses Brandes nicht begreift, so frägt man: *„Läfst sich die Beschaffenheit oder Zusammensetzung der atmosphärischen Luft, welche die Ursache dieses Hospital-Brands ist, durch physikalische oder chemische Mittel entdecken? und ist dieses der Fall, wie ist die atmosphärische Luft beschaffen, die den Hospital-Brand verursacht? und durch welche Mittel läfst sie sich vorbeugen, und läfst sich ihr am besten und am schnellsten abhelfen, wenn sie Statt findet?“* Die Gesellschaft wünscht, dafs aus der Beantwortung dieser Frage die Grundlage zur Theorie und zur Praxis des Hospital-Brands hervorgehe, da man die Behandlung dieser Krankheit oft auf sehr verschiedene und auf eine entgegengesetzte Weise versucht hat.

2. Die *Braunfische (Marsouins)* werden an unsrer Küste und in den Mündungen unsrer Ströme immer zahlreicher; sie geben ein vortreffliches Oel, sind aber wegen der Schnelligkeit, mit der sie sich bewegen, sehr schwer zu erlegen. Die Gesellschaft frägt daher: *„Was weifs man von der Naturgeschichte und besonders von der Lebensweise und der Nah-*

rung dieſer Thiere? und laſſen ſich daraus Verbeſſerungen der Art, ſie zu fangen, ableiten?

3. *Welches Vorkommen haben die Lager Eiſenoxyds, die ſich in einigen Departements von Holland finden? Woher entſtehen ſie? Welchen Nachtheil bringen ſie den Bäumen und den Pflanzen, die man auf einem Boden zieht, der Eiſenoxyd enthält, und wie weicht man demſelben aus oder verbeſſert ihn? Und läſst ſich dieſes Oxyd zu etwas anderem brauchen, als zum Eiſenſchmelzen?*

4. *Worin liegt der Grund des Mattwerdens (het weer) des Glaſes, wenn es eine Zeit lang der Luft und der Sonne ausgeſetzt geweſen iſt? und welches ſind die ſicherſten Mittel, dieſer Veränderung des Glaſes zuvor zu kommen?*

5. *Woher rührt das Kali, das ſich in der Aſche der Bäume und der Pflanzen findet? Iſt es ein Product der Vegetation, das ſchon vor dem Verbrennen in den Pflanzen vorhanden iſt, oder entſteht es durch das Verbrennen? Von welchen Umſtänden hängt die Menge des Kali ab, das man aus den Pflanzen erhält, und was läſst ſich daraus folgern, um auch in unſerm Vaterlande Kali mit mehr Vortheil zu erhalten?*

6. *Bis zu welchem Punkte iſt man jetzt in der chemiſchen Kenntniſs der unmittelbaren Beſtandtheile der Pflanzen gelangt? Giebt es unter denen, die man bis jetzt für verſchieden hielt, einige, die vielmehr Modificationen deſſelben Beſtandtheils ſind? oder gehen manchmal Umwandlungen eines Beſtandtheils in einen andern vor? Was hat die Erfahrung bis jetzt hierüber genugſam dargethan,*

was muſs man dagegen als zweifelhaft anſehen? Und welche Vortheile laſſen ſich aus den Fortſchritten ziehn, die man in der Kenntniſs der unmittelbaren Beſtandtheile der Pflanzen in den letzten Jahren gemacht hat?

IV. Für folgende 18 ſchon aufgegebene Fragen läuft der Bewerbungs-Termin ab

mit dem 1ten Januar 1813.

1. *Was hat die Erfahrung hinlänglich bewährt, in Hinſicht der Reinigung verdorbnes Gewäſſers und anderer unreiner Subſtanzen durch Holzkohlen? In wie weit läſst ſich nach chemiſchen Grundſätzen die Art erklären, wie hierbei die Holzkohle wirkt? und welcher weitere Nutzen läſst ſich daraus ziehn?*

2. *„Läſst ſich aus dem, was wir von den Beſtandtheilen der Nahrungsmittel der Thiere wiſſen, der Urſprung der entfernten Beſtandtheile des menſchlichen Körpers, beſonders der Kalkerde, des Natrons, des Phosphors, des Eiſens u. a. genügend erklären? Wenn dieſes nicht der Fall iſt, kommen ſie auf einem andern Wege in den thieriſchen Körper, oder giebt es Erfahrungen und Beobachtungen, denen zu Folge man annehmen darf, daſs wenigſtens einige dieſer Beſtandtheile, ob ſie ſich gleich durch Mittel der Chemie weder zuſammenſetzen noch zerlegen laſſen, doch durch eine eigenthümliche Wirkſamkeit der lebenden Organe erzeugt werden?“* Im Fall man ſich in der Beantwortung für dieſe letzte Meinung erklären ſollte, ſo wird es hinreichen, wenn man die Erzeugung auch nur eines einzigen dieſer Grundſtoffe evident darthut.

5. Die Windmühlen ſind eine der nützlichſten, ja der unentbehrlichſten Maſchinen für den vorzüg-

lichſten Theil dieſes Königreichs, und auf die Vollkommenheit derſelben beruht zum Theil die der holländiſchen Technologie. Dieſes veranlaſst die Geſellſchaft zu fragen: „*Welche Lage muſs das Seegeltuch auf den Latten der Flügel in verſchiedner Entfernung von der Achſe gegen die Ebne haben, in der die Flügel ſich bewegen, damit der Effect der Mühle der gröſste ſey?*“ Die Geſellſchaft wünſcht 1) eine Skizze der vorzüglichſten bei den Mühlenbauern gebräuchlichen Arten, die Latten an den Flügeln zu ſtellen; 2) eine Vergleichung dieſer Stellungen unter einander, und beſonders mit den Flügeln *van Dijl's*, die ſeit einigen Jahren octroyirt ſind; 3) einen auf einer genauen Theorie gegründeten, und durch Verſuche bewährten Beweis, welche Stellung von allen die beſte iſt.

4. *Aus welchem Grunde wird der Wachsthum der Pflanzen durch den Regen weit mehr befördert, als durch das Begieſsen mit Regenwaſſer, mit Fluſs-, Quell- oder Teichwaſſer? Läſst ſich nicht durch irgend ein Mittel, dieſen Wäſſern die Eigenſchaft des Regenwaſſers die Vegetation zu beſchleunigen mittheilen, und welches ſind dieſe Mittel?*

5. Ungeachtet der Fortſchritte, welche man in den letzten Jahren in der chemiſchen Zerlegung der Pflanzen gemacht hat, kann man ſich auf die Reſultate derſelben nicht ganz verlaſſen, denn nicht ſelten weichen dieſe bei Analyſen, die auf gleiche Art und mit Sorgfalt gemacht ſind, bedeutend von einander ab. Da indeſs unſere Kenntniſs von der Natur der Pflanzen, ihren gröſsern oder geringern Nutzen als Nahrungsmittel, und ihre mediciniſchen Kräfte groſsentheils auf ſie beruht, ſo verſpricht die Geſellſchaft

ihre gewöhnliche goldne Medaille *demjenigen, der durch ältere oder neue Verſuche (die ſich beim Wiederholen als genau bewähren), der chemiſchen Analyſe der Pflanzen den höchſten Grad der Vollkommenheit giebt, und die beſte Anleitung zur chemiſchen Analyſe der vegetabiliſchen Materien einreicht, welche für jeden Fall den leichteſten Weg zeigt und die mehrſte Sicherheit giebt, ſo daſs die Proceſſe bei gleicher Sorgfalt immer gleiche Reſultate geben.*

6. Um die Ungewiſsheit zu vermeiden, welche in der Wahl gewiſſer Arten von Weineſſig zu verſchiednem Gebrauche herrſcht, z. B. zu den Speiſen, als antiſeptiſches Mittel, zu verſchiednen Fabrikgebrauch u. ſ. w., und um nach feſten Grundſätzen den Handel mit Weineſſig verbeſſern zu können, wird verlangt zu wiſſen: A) *Welches ſind die Eigenſchaften und Beſtandtheile der verſchiednen bei uns gebräuchlichen, einheimiſchen und ausländiſchen Arten von Weineſſig, und wie läſst ſich die verhältniſsmäſsige Stärke derſelben auf eine leichte Art beſtimmen, ohne dazu bedeutender chemiſcher Vorrichtungen zu bedürfen?* B) *Welche Arten von Weineſſig ſind, chemiſchen Verſuchen zu Folge, für die ſchicklichſten zu dem verſchiednen Gebrauch zu halten, den man vom Weineſſig macht? und was folgt daraus für die Vervollkommnung des Handels mit Weineſſig?*

7. *Welches iſt der wahrſcheinliche Urſprung des ſogenannten Sperma Ceti? Läſst ſich dieſe Subſtanz vom Wallfiſchöle trennen, oder läſst ſie ſich darin erzeugen, und würde dieſe Erzeugung vortheilhaft ſeyn?*

8. *Welche Arten von Gräsern geben auf sandigen, lehmigen und sumpfigen Wiesen das nahrhafteste Futter für Rindvieh und Pferde? und wie lassen sie sich am besten auf diesen Wiesen statt der minder nützlichen Pflanzen anbauen und vermehren?*

9. *In wie weit lässt sich über die Fruchtbarkeit des Bodens, er sey bebaut oder liege wüst, aus den von Natur auf ihm wachsenden Pflanzen urtheilen? und wie weit können diese als Kennzeichen von dem dienen, was man zur Verbesserung des Bodens zu thun hat?*

10. *Was weiss man von der Erzeugung und der Lebensweise der Fische in Flüssen und in stehenden Gewässern, besonders der Fische, die uns als Nahrungsmittel dienen? und was hat man dem zu Folge zu thun und was zu vermeiden, um die Vermehrung der Fische zu begünstigen?*

11. *Was ist Wahres an allen den Anzeigen der bevorstehenden Witterung oder der Witterungsveränderungen, welche man aus dem Flug der Vögel, aus dem Schreien der Vögel oder anderer Thiere, und was man sonst an verschiednen Thieren in dieser Hinsicht bemerkt hat, hernehmen will? Hat die Erfahrung in diesem Lande irgend eins derselben oft genug bestätigt, dass man sich darauf verlassen kann? Was ist im Gegentheil darin zweifelhaft oder durch die Erfahrung widerlegt? und in wie weit lässt sich das, was man beobachtet hat, aus dem erklären, was man von der Natur der Thiere weiss?* — Die Gesellschaft wünscht blos alles, was die Erfahrung in dieser Hinsicht über Thiere, die in diesem Lande einheimisch sind, oder

die man manchmal bei uns sieht, gelehrt hat, zusammengestellt zu sehn, damit die Antwort für die Einwohner dieses Landes vorzüglich von Nutzen sey.

12. *Welches sind die Bestandtheile des Safts derjenigen Runkelrüben, die man für die besten zur Syrup- und zur Zucker-Bereitung hält? ist ihr zuckrig-schleimiger Bestandtheil ein Princip eigner Art, oder wahrer Zucker an irgend eine andere Materie gebunden? Giebt es, im ersten Fall, chemische Mittel, einen Theil des zuckrigen Schleims in wahren Zucker zu verwandeln? Und welche Eigenschaften hat, im zweiten Fall, die mit dem Zucker verbundne Materie, und wie läfst sie sich von dem Zucker so scheiden, dafs der zurück bleibende Syrup zum häuslichen Gebrauche tauglich bleibe?*

13. *Besteht das farbige Satzmehl, welches man Indigo nennt, stets aus denselben Bestandtheilen, so dafs die Farben-Verschiedenheit der verschiednen im Handel vorkommenden Arten allein von fremdartigen Beimischungen herrührt? Wenn dieses nicht der Fall ist, worin unterscheidet sich die Zusammensetzung dieser verschiednen Arten? Oder ist es der Fall, welches sind jene fremdartigen Theile, und wie lassen sie sich von dem färbenden Theile trennen? Ist endlich das farbige Satzmehl aus der Indigopflanze von derselben Natur, als das im Waid vorhandene?*

14. Da die gewöhnliche Tinte nach einiger Zeit blafs wird, und sich durch Säuren auslöschen läfst, so frägt man: *„Wie läfst sich Tinte machen, die der Einwirkung der Luft und der Säuren (besonders der verdünnten Salpetersäure, der oxygenirten Salz-*

säure, dem Sauerkleesalz u. d. m.) widersteht und nicht schwächer von Farbe wird?" Die Gesellschaft wünscht, dass man nicht blos die Zusammensetzung unauslöschlicher Tinte beschreibe, sondern zugleich ihre Eigenschaften nach chemischen Grundsätzen erkläre.

13. Obschon das Begraben von Todten in Kirchen und neben bewohnten Oertern dadurch von sehr schädlichen Folgen seyn kann, dass sich Gasarten, welche durch die Fäulniss hervorgebracht werden, in der Atmosphäre umher verbreiten, so ist nichts desto weniger gewiss, dass die Gefahr durch die Zersetzung, welche ein grosser Theil dieser luftförmigen Ausflüsse gleich nach ihrer Erzeugung leidet, gar sehr vermindert wird. *Es wird daher gefragt, durch welche Mittel es sich möge bewirken lassen, dass alle diese entstehenden Gasarten in der Erde zersetzt werden, ohne in die Luft aufzusteigen, um auf diese Art für die Lebenden alle Gefahr abzuwenden, welche aus dem Begraben neben bewohnten Oertern entstehen kann?*

16. *Was weiss man von dem Auslaufen des Saftes einiger Bäume und Sträucher im Frühjahr, wie z. B. der Weinrebe, der Pappel, der Esche, des Ahorns und anderer? was lässt sich darüber durch fernere Beobachtung lernen? welche Folgerungen kann man daraus über die Ursache des Ansteigens des Saftes in den Bäumen und Pflanzen ziehn, — und welche für die Baumzucht nützliche Belehrungen lassen sich aus den Fortschritten der Wissenschaft in Hinsicht dieses Gegenstandes ziehn?*

17. *Welche Vortheile bringen in diesem Lande Frost und Schnee dem Anbau nützlicher Pflanzen?*

Was läſst ſich thun, um ihren wohlthätigen Einfluſs zu vermehren; und welche Vorſichtsmaaſsregeln hat man aus Erfahrung als die beſten kennen gelernt, um der Gefahr vorzubeugen, welche ſtarker Froſt Bäumen und Pflanzen droht?

18. *Ein genauer Catalog aller wirklich einheimiſchen, und nicht bloſs hierher verſetzten, Säugthiere, Vögel und Amphibien dieſes Landes, mit ihren verſchiednen Namen in den verſchiednen Theilen der Republik, ihre generiſchen und ſpecifiſchen Charaktere nach Linné, und eine Hinweiſung auf die beſte bekannte Abbildung eines jeden.*

V. *Phyſikaliſche Preisfragen, aufgegeben auf unbeſtimmte Zeit.*

1. *Was hat die Erfahrung über den Nutzen einiger dem Anſcheine nach ſchädlicher Thiere, beſonders in den Niederlanden, gelehrt, und welche Vorſicht muſs deshalb in ihrer Vertilgung beobachtet werden?*

2. *Welches ſind die ihren Kräften nach bis jetzt wenig bekannten einheimiſchen Pflanzen, die in unſern Pharmacopöen gebraucht werden, und ausländiſche erſetzen könnten?* Abhandlungen, welche hierüber der Geſellſchaft eingereicht werden, müſſen die Kräfte und Vortheile dieſer einheimiſchen Arzneimittel nicht mit Zeugniſſen bloſs von Ausländern, ſondern auch mit Beobachtungen und Verſuchen, die in unſern Provinzen angeſtellt ſind, belegen.

3. *Welcher bisher nicht gebrauchten einheimiſchen Pflanzen könnte man ſich zu einer guten und wohlfeilen Nahrung bedienen, und welche nahrhafte ausländiſche Pflanzen könnte man hier anbauen?*

4. *Welche bisher unbenutzte einheimiſche Pflanzen geben zu Folge wohl bewährter Verſuche gute Farben, die ſich mit Vortheil in Gebrauch ſetzen lieſsen? und welche exotiſche Farbenpflanzen lieſsen ſich auf wenig fruchtbarem oder wenig bebautem Boden dieſer Republik mit Vortheil ziehn?*

5. *Was weiſs man bis jetzt über den Lauf oder die Bewegung des Safts in den Bäumen und andern Pflanzen? Wie lieſse ſich eine vollſtändigere Kenntniſs von dem erlangen, was hierin noch dunkel und zweifelhaft iſt? Und führt das, was hierin durch entſcheidende Verſuche gut bewieſen iſt, ſchon auf nützliche Fingerzeige für die Kultur der Bäume und Pflanzen?*

Preisfragen aus der Philoſophie.

Auf die Frage *nach den Urſachen der Uneinigkeit der Philoſophen über die erſten Principe der Moral, indeſs ſie doch in den Folgerungen, und in den Pflichten, welche durch dieſelbe begründet werden, übereinſtimmen?* ſind 4 Beantwortungen eingelaufen, drei in deutſcher und eine in holländiſcher Sprache, deren Motto's mit den Worten anfangen: A) *Ingeniorum . . .*, B) *Reparire . . .*, C) *Brevis . . .*, D) *Quelles.* — Die Geſellſchaft urtheilte, die Frage ſey am beſten beantwortet worden, in der Abhandlung B), und ſpricht ihr die goldne Medaille zu. Bei dem Eröffnen des verſiegelten Zettels fand ſich, daſs der Dr. J. C. F. Meiſter, Prof. d. Rechts zu Frankfurt an der Oder, der Verfaſſer iſt. Dem Profeſſor Cras zu Amſterdam, der die Frage im Jahr 1808 vorgeſchlagen hatte, wird die ſilberne Medaille von der Geſellſchaft angeboten.

Wiederholt wird folgende Frage, deren Bewerbungstermin abgelaufen ist, und der neue *Concurrenz-Termin* bis zum *1sten Januar* 1814 offen gelassen:

„Es ist eine allgemein bekannte Maxime, *die Weisheit der Völker zeige sich in ihren Sprichwörtern*, und es scheint für die Anthropologie und für die philosophische Politik sehr interessant zu seyn, dem Einflusse nachzuspähen, den die Sprichwörter auf die intellectuelle und moralische Civilisation einer Nation, und diese umgekehrt auf die Sprichwörter gehabt haben. Die Gesellschaft wünscht daher *eine philosophische Uebersicht der gemeinsten und nationalsten holländischen Sprichwörter, und eine so viel als möglich historische Nachweisung des gegenseitigen Einflusses dieser Sprichwörter auf die Civilisation und den Charakter der Nation, und dieser auf die Sprichwörter zu erhalten.* Es kömmt darauf an, diesen Gegenstand unmittelbar auf die holländische Nation anzuwenden.

Literarische und antiquarische Preisfragen.

1. Eine deutsch geschriebene Abhandlung mit der Devise: *Die Sprache werd ein Proteus . . .*, ist als Beantwortung auf die Preisfrage eingegangen: *„Da die Sprachen von einem angeblichen Zufall eben so wenig abhängen, als sie nicht völlig willkührlich sind, durch Vergleichung mehrerer derselben, und besonders der Alten, darzuthun: 1) Welches die allgemeinen Züge und die vornehmsten Eigenschaften sind, die sich in den meisten Sprachen wiederfinden? 2) Welches die vornehmsten Verschiedenheiten sind?* und 3) *welches die Quellen der allgemeinen Uebereinstimmung und die Gründe der Verschiedenheiten sind, aus denen sich die Mannigfaltigkeit der Sprache ableiten und erklären läßt?“* Die Gesellschaft erkennt die Gelehrsamkeit des Verf. an, findet aber die Abhandlung, welche in einer andern Absicht geschrieben zu seyn scheint, der Frage zu wenig entsprechend. Sie beschließt den Bewerbungs-Termin bis auf eine *unbestimmte Zeit zu verlängern.*

2. Auf die Frage: „*Sind Ueberſetzungen der alten Griechen und Römer, beſonders ihrer Dichter, in unſere Sprache von Nutzen? Welchen Nutzen bringen ſie, und wie müſſen ſie beſchaffen ſeyn, um am nützlichſten zu ſeyn?*“ ſind drei Antworten eingegangen, eine lateiniſche *Nil ſub ſole perfectum*, eine deutſche *Non deſinat* . . . und eine holländiſche *Hoc eſt* . . . Der Preis liefs ſich keiner unter ihnen zuerkennen; denn ſind ſie gleich nicht ohne Verdienſt, ſo beſchäftigen ſie ſich doch hauptſächlich nur damit, die Nützlichkeit des Studiums der alten lateiniſchen und griechiſchen Schriftſteller darzuthun, wonach nicht gefragt worden iſt. Es wurde beſchloſſen, die Frage zu *wiederholen* und den *Bewerbungs-Termin bis zum 1ſten Januar* 1814 offen zu laſſen.

3. Die Geſellſchaft fügt folgende *neue Preisfrage* hinzu, für die ſie den *Concurrenz-Termin* ebenfalls auf den *1ſten Januar* 1814 ſetzt:

a) *Was läſst ſich mit der mehrſten Wahrſcheinlichkeit von dem Brennſpiegel denken, durch den Archimedes, nach mehrern Schriftſtellern, eine römiſche Flotte in einer gewiſſen Entfernung in Brand geſteckt haben ſoll?* b) *Im Fall ein ſolcher Brennſpiegel wirklich vorhanden geweſen iſt, iſt es wahrſcheinlicher, daſs er aus Glas, oder, wie Büffon will, aus Stahl beſtanden habe?* c) *Wenn der Brennſpiegel von einem andern erfunden iſt, was läſst ſich von dem Erfinder und von der Zeit der Erfindung ausmitteln?*

Man macht hierbei darauf aufmerkſam, daſs Livius l. XXIV, 34, zwar von dem Scharfſinne Archimedes auch in der Kriegs-Mechanik redet, und wie er ihn gegen die Flotte des Marcellus angewendet habe, aber nicht ein Wort von dieſem Brennſpiegel ſagt; daſs Polybius und Plutarch in dem Leben des Marcellus deſſelben nicht gedenken; und daſs Keppler und Decartes an die Erzählung nicht glauben; daſs dagegen Galen, Euſtathius, Lucian, Anthemius, Vitellio und Tzetzes davon, als von einer ausgemachten Thatſache reden, und daſs Zonaras erzählt, auch Proclus habe im J. 514

eine vor Conſtantinopel liegende Flotte mittelſt eines Brennſpiegels angeſteckt, wobei er hinzufügt, daſs der Hiſtoriker Dion daſſelbe von Archimed erzähle. Die Möglichkeit der Sache hat Buffon dargethan in ſeiner *Hiſt. natur. gener. et part. ſerv. de ſuite à l'hiſt. de la terre.* Weder die Erklärungen Dupuis in ſeiner Ausgabe der Fragmente des Anthemius, noch die Peyrard's am Ende ſeiner Ausgabe der Werke Archimed's im J. 1807, entſcheiden die Frage.

Für die folgenden ältern Fragen geht der Bewerbungs-Termin zu Ende

mit dem 1. Januar 1813.

4. Da es keine raiſonnirende antiquariſche Beſchreibung der alten Begräbniſs-Monumente im Departement der Drenthe und im Herzogthum Bremen, die man *Hunnenbedden* nennt, giebt, ſo frägt die Geſellſchaft: *Von welchen Völkern rühren die Hunnenbedden her? zu welcher Zeit läſst ſich annehmen, daſs ſie dieſe Gegenden bewohnten?* Da die Geſchichte über dieſe Monumente keine genügende Aufklärung giebt, ſo wünſcht die Geſellſchaft: 1) daſs man ſie mit ähnlichen Monumenten vergleiche, die man in Groſsbritannien, Dänemark, Norwegen, Deutſchland, Frankreich und Ruſsland findet; 2) daſs man die Grabſteine, die Urnen, die Waffen, die Zierrathen und das Opfergeräth, welche in dieſen Hunnenbedden liegen, mit den Urnen, Waffen, und ähnlichen Geräthen vergleiche, die man in den Grabſtätten der alten Deutſchen, Galier, Slaven, Hunnen und andrer nordiſchen Völker, über welche Pallas mehrere Partikularitäten giebt, gefunden hat. Die Geſellſchaft ſetzt auf eine genügende Antwort die goldne Medaille und einen auſserordentlichen Preis von 30 Dukaten.

5. Es wird verlangt, *daſs man aus den Schriften der alten Griechen und Römer nachweiſs, welche Kenntniſſe über Gegenſtände der Experimental-Phyſik ſie gehabt haben, und ob aus ihren Schriften unwiderleglich hervorgehe, daſs ſie in dem einen oder dem andern Zweige derſelben Kenntniſſe beſeſſen haben, die jetzt verloren gegangen ſind?*

Aeltere Fragen auf unbeſtimmte Zeit:

6. *Hat man wirklich Grund, der Stadt Harlem die Ehre ſtreitig zu machen, daſs in ihr die Buchdruckerkunſt mit einzelnen beweglichen Lettern vor dem Jahr* 1440 *von Lorenz Janſs Coſter erfunden iſt? und iſt dieſe Kunſt nicht von dort erſt nach Mainz gebracht und daſelbſt dadurch verbeſſert worden, daſs man ſtatt der hölzernen Buchſtaben, aus Zinn gegoſſene genommen hat?* Die Geſellſchaft erhöht den gewöhnlichen Preis mit 50 Ducaten für den, der neue oder beſſer bewährte Beweiſe als bisher geben ſollte. Auch verſpricht ſie demjenigen, der ihr irgend einen Umſtand in Beziehung der Erfindung der Buchdruckerkunſt mittheilen wird, aus welchem ſich über die Frage einiges Licht ziehn läſst, einen der Wichtigkeit deſſelben entſprechenden Ehren-Preis.

Die Geſellſchaft bringt in Erinnerung, daſs ſie ſchon in der auſserordentlichen Sitzung vom Jahr 1798 beſchloſſen hat, in jeder jährlichen auſserordentlichen Sitzung zu deliberiren, ob unter den Schriften, die man ihr ſeit der letzten Sitzung über irgend eine Materie aus der Phyſik oder Naturgeſchichte zugeſchickt hat, und die keine Antworten auf die Preisfragen ſind, ſich eine oder mehrere befinden, die eine *auſserordentliche Gratification* verdienen, und daſs ſie der intereſſanteſten derſelben die ſilberne Medaille der Societät und 10 Dukaten zuerkennen wird.

Die Geſellſchaft wünſcht möglichſte Kürze in den Preisabhandlungen, Weglaſſung von allem Auſserweſentlichen, Klarheit und genaue Abſonderung des wohl bewieſenen von dem, was nur Hypotheſe iſt. Alle Mitglieder können mit concurriren; nur müſſen ihre Aufſätze und die Deviſen mit einem *L* bezeichnet ſeyn. Man kann holländiſch, franzöſiſch, lateiniſch oder deutſch antworten; nur muſs man mit lateiniſchen Buchſtaben ſchreiben. *Keine Abhandlung wird zugelaſſen werden, der es anzuſehn iſt, daſs die Handſchrift von dem Verfaſſer ſelbſt herrührt, und ſelbſt die zugeſprochne Medaille kann nicht ausgehändigt werden, wenn man die Handſchrift des Verfaſſers in der eingeſchickten Abhandlung entdeckt.*

Die Abhandlungen werden mit den verſiegelten Deviſenzetteln eingeſchickt an den Hrn. M. van Marum, Secretär der Geſellſchaft. — Der *Preis* auf jede Frage iſt eine goldne Medaille 30 Dukaten werth, mit dem Namen des gekrönten Verfaſſers am Rande, oder dieſe Geldſumme. Wer einen Preis oder ein Acceſſit erhält, iſt verpflichtet, ohne ausdrückliche Erlaubniſs der Geſellſchaft ſeinen Aufſatz weder einzeln, noch ſonſt wo drucken zu laſſen.

Die Geſellſchaft ernennt

zu *Directoren*: den Senator Grafen van Zuylen van Nyevelt; den Senator Grafen van Dedem van de Gelder; den Staatsrath und Präſidenten des kaiſerl. Gerichtshofs zu Haag, van Maanen: Hrn. Verhuell, Mitgl. des geſetzgebenden Corps zu Paris; den Baron Wichers, Präfect des Weſterems-Departements zu Gröningen; den Baron van der Borch van Verwolde, Unterpräfect des Diſtricts Zütphen, zu Verwolde bei Zütphen; Herrn J. A. van Zuylen van Nyevelt, Unterpräfecten des Diſtricts Rotterdam; den Baron van Brienen van de Groote Lindt, Maire von Amſterdam; Hrn. Corver Hooft, kaiſerl. Kammerherrn; Hrn. Vereul, Adjoint des Mairs, und Hrn. Rendorp van Marquette, Municipalrath zu Amſterdam; Hrn. van Schuylenburgh van Bommenede zu Haag; Hrn. Baron de Pabſt tot Bingerden zu Kleve, und Hrn. I. F. Hofmann, Municipal-Rath zu Rotterdam.

Zu *Mitgliedern* die Herren: Tidemann, Prof. der Rechte zu Franeker; Krauſe, Prof. der Medicin zu Harderwick; Lichtenſtein, Prof. der Naturgeſchichte zu Berlin; Barzelotti, Prof. der Medicin zu Siena; Borger, Lector der Exegeſe zu Leiden; Falck, Präſidenten der 3ten Klaſſe des Inſtit. d. Wiſſ. zu Amſterdam; Baron von Schubert, Vice-Präſidenten der Italien. Akad. d. Wiſſ. zu Livorno; Ontyd, Doctor der Med. zu Haag; a Roy, Doctor der Medic. Mitgl. des Inſtit. zu Amſterdam; Dyluis, Doct. der Medic. zu Amſterdam; van Dyk, Inſpector des phyſikal. Kabinets der Geſ. Felix Meritis zu Amſterdam.

ANNALEN DER PHYSIK.

JAHRGANG 1812, SIEBENTES STÜCK.

I.

Einiges zur phyſikaliſchen Erdbeſchreibung von Lappland, und über die Geſetze, nach welchen die Pflanzen verbreitet ſind,

von

Dr. WAHLENBERG, M. d. Schw. Ak. d. W.

(Ausgezogen aus deſſen Flora von Lappland von Gilbert *).

Olaus Rudbeck, von dem die erſte ſehr unvollkommne Skizze einer Flora von Lappland herrührt,

*) Ohne eine Charte, worauf Lappland richtig abgebildet iſt, verliert dieſer Aufſatz viel an ſeinem Intereſſe. Auf der der Flora von Lappland beigelegten ſucht man leider einen der Gegenſtände, die genannt werden, umſonſt. Die vortrefflichen Charten von Schweden vom Baron Hermelin, und die, welche vom ſüdlichen und nördlichen Norwegen unter Aufſicht des Conferenzraths Erichſen von C. J. Pontoppidan herausgegeben ſind, laſſen alle andere weit hinter ſich. In Ermangelung dieſer größern Darſtellungen reicht man indeſs auch ſchon mit der im Schroppſchen Verlage in Berlin erſchienenen Sotzmannſchen Charte von Schweden und Norwegen aus, welche die beſte unter denen von Skandinavien iſt. *Gilbert.*

war im J. 1695 Luleå-Lappmark durchreiſt, doch nur bis *Quickjock* und die benachbarten Alpen gekommen. Der Ritter Linné bereiſte im J. 1732 den waldigen Theil von Umeå-Lappmark bis *Lyckſele*, und ganz Luleå-Lappmark, überſtieg die Alpenkette bei dem See *Virihjaur* und das Eisfeld *Tulpajegna*,, beſuchte *Rörſtadt* am *Torsfjörd* und die benachbarten Inſeln, ging faſt auf demſelben Wege zurück, und durchſuchte dann noch die Gegend um *Torneå* bis *Kengis*, ohne doch Torneå-Lappmark ſelbſt zu betreten. Seine Lappländiſche Flora enthält ohne die Zoophyten 534 Pflanzen-Arten, welche Herr Wahlenberg nach Ausſchluſs der bloſsen Varietäten, und ſolcher, die kein Späterer im wahren Lappland gefunden hat, auf 460 Arten reducirt. In der Ausgabe von Smith kommen 507 von Hrn. Wahlenberg anerkannte Pflanzen-Arten vor.

Herr Dr. Wahlenberg hat, unterſtützt von der Schwediſchen Akademie der Wiſſenſchaften, *vier* botaniſch-phyſikaliſche Reiſen nach Lappland gemacht. Er betrat zum *erſten Male* im J. 1800 am 14ten Juni Torneå-Lappmark, verweilte ſich bei den Kirchen von *Muonionisha* und *Enontekis*, ſtieg über den *Tſatſekaiſe*, einen Berg in der Alpenkette, nach dem *Lyngenfjörd* herunter, beſuchte von *Qualviig* aus die dortigen Schneealpen, beſonders *Lygentind*, dann die Inſel *Tromsö*, kehrte auf demſelben Wege zurück, und verlieſs Lappland am 16. Auguſt.

Auf ſeiner *zweiten* Reiſe im J. 1802 war er ſchon am 17. April in *Muonioniska*, überſtieg die Alpenkette noch während des daſigen Winters, brachte den Mai am *Altenfjörd* zu *Påſekow*, und die erſte Hälfte des Juni zu *Hammerfeſt*, auf der Inſel *Qualöe*, mit Aufſuchung von Flechten an Felſen und Klippen zu, be-

ſchiffte die äuſserſten Inſeln und Vorgebirge bis zum *Nordkap; Porſangerfjörd*, und das Eismer um *Svarholt* bis *Tana*, und ging dann längs des Tana-Fluſſes nach *Utſjoki*, beſuchte die *Raſtekaiſer*- und *Käimokaiſſer*-Alpen und den groſsen See *Enare*, und kehrte endlich durch die wüſteſte Gegend von ganz Lappland, über *Sodankylä* und den See *Kemi-Träsk*, am 16. Sept. aus Lappland zurück. Eine Frucht dieſer Reiſe war ſeine geographiſche Beſchreibung von Kemi-Lappmark, welche der Baron Hermelin unter dem Titel herausgegeben hat: *Geografisk och Ekonomisk Beskrifning om Kemi-Lappmark, Stockholm* 1804. 4.

Hr. Wahlenberg hatte in dieſem nördlichen Theile von Lappland eine Vegetation gefunden, welche von der von Linné beſchriebenen bedeutend abwich. Er wünſchte daher Linné's Reiſe zu wiederholen. Die Akademie der Wiſſenſchaften ertheilte ihm das Schwarziſche Reiſeſtipendium, und verſah ihn mit einem Borda'ſchen Kreiſe und mit zwei Barometern, um die Höhen der Berge meſſen zu können. So ausgerüſtet kam er am 23. April 1807 in einem Rennthier-Schlitten nach Luleå-Lappmark, um über *Jockmock* und *Quickjock* ſich einen Weg über die Alpen zu bahnen; bei der Steilheit und der Gröſse der Gebirge in dieſer Gegend, noch während des daſigen Winters, ein ſehr ſchwieriges Unternehmen. Eins der Barometer zerbrach bei dieſem Uebergange; das zweite lieſs er ſeitdem von einem Lappen, der auf Schneeſchuhen lief, tragen. Er kam über die Alpen *Utſa-tiur* (nahe beim See *Virih-jaur*) und *Gautilis* nach dem *Lerfjörd* herunter. Bei der unerhörten Kälte dieſes Jahrs fand er noch im Mai die Fjörde zugefroren, und muſste ſich durch das Eis einen Weg brechen, um nach der Inſel

Kierringöe im Nordmeere zu gelangen, wo er ſich vom 18. Mai an einen Monat, bis zur Ankunft des Frühlings, mit Aufſuchung von Meergräſern beſchäftigte. Dann durchſuchte er die Alpen um den Meerbuſen *Süefölden*, von *Rörſtad* und vom Dorfe *Dala* aus, und ſtieg vom *Saltenfjord* zu dem See *Lommi-jauri* hinauf, der noch mit Eis bedeckt war, ſchlug an deſſen Rand ein Zelt auf, um von da die beiden Spitzen der höchſten unter den lappländiſchen Alpen, *Sulitelma*, die eine trigonometriſch zu meſſen, die andre, am 14ten Juli, über die Gletſcher hinauf mit dem Barometer zu erſteigen. Er kehrte auf demſelben Wege zurück, maß die Anhöhe des *Strömklumpen* bei Dale, erſtieg dann wiederum von *Torsfjörd* aus die Alpenkette, und ging über die höchſte Höhe des Eisfelds *Tulpajegna* zu dem merkwürd. See *Virihjaur*, der im Mittelpunkt der Lappländiſchen Alpenkette liegt. Hier verweilte er ſich unter einem Zelte vom 25. Juli an mehrere Wochen lang, um die Alpen aus der Nähe zu durchſuchen, herborisirte jedoch auch inzwiſchen wieder eine Woche an den Ufern des Nordmeers. Am 15. Aug. erkletterte er den höchſten Rücken des Gletſchers am *Almajalos*, nördlich vom *Sulitelma*, *Almajalos-jegna*, verlor hier aber ſein zweites Barometer. Am 21. Auguſt ſtieg er nach *Quickjock* herunter, beſuchte *Arjeplog* in *Pitea-Lappmark*, und da die Alpen um Quickjock ſchon am 9. Sept. faſt ganz mit Schnee bedeckt waren, kehrte er längs des Fluſſes Luleo zurück, und verließ Lappland am 23. Sept. Die Beobachtungen, welche er auf dieſer Reiſe über die Höhe der Berge und über die Gränzen der Vegetation gemacht hat, ſind ebenfalls auf Koſten des Baron Hermelin unter dem Titel erſchienen: *Berättelſe om mätningar för att beſtämma Lappska fjallens högd och temperatur.*

Stöckh. 1808. 4. Mit einer Landcharte und 5 Alpenprospecten *).

Er wünschte nun noch den waldigen Theil des südlichen Lapplands im Sommer zu sehn, um die Gränzen der Vegetation der schwedischen Pflanzen und die Erd-Temperatur im Norden zu untersuchen. Die Akademie versah ihn aufs neue mit noch reichlicherem Reisegelde, und er trat im J. 1810 seine *vierte* Reise an. Am 8. Juli betrat er Umeo-Lappmark, verweilte sich zu *Lycksele*, *Falträsk*, *Sorsele*, auf der *Givorten*-Alpe, und am See *Oerträsk* in dem südlichsten Winkel von Lappland, und verliefs Lappland am 4. August. Eine Frucht dieser seiner Reise ist die dritte der Abhandlungen, welche der Leser im vorigen Hefte dieser Annalen S. 185 f. gefunden hat.

Eine solche Vorbereitung zu einer Flora von Lappland berechtigt zu grofsen Erwartungen. Sie sind nicht unerfüllt geblieben in *Georgii Wahlenberg, M. D., Reg. Ac. Sc. Stockh. M., Flora Lapponica, exhibens plantas geographice et botanice consideratas, in Lapponiis Suecicis, scil. Umensi, Pitensi, Lulensi, Tornensi et Kemensi, nec non Lapponiis Norvegicis, scil. Nordlandiae et Finmarkia utraque indigenas, et itineribus annorum* 1800, 1802, 1807 *et* 1810 *denuo investigatas. Berolini* 1812. LXVI, 550 S. 8. mit 1 Landch., 1 Kupf. Temper., und 20 botan. Kpftln. Preis 6 Rthlr. Herr Wahlenberg hat die 507 in Lappland wachsenden Pflanzenarten, welche von Linné und Smith aufgeführt sind, mit 586 neuen Arten, die er in dem eigentlichen Lappland gefunden hat, vermehrt. Dieses ist indefs nicht

*) Hr Prof. Hausmann in Göttingen ist im Begriff, uns mit einer vollständigen Uebersetzung dieses interessanten Werks und der vier Jahre früher erschienenen Topographie von Kemi-Lappmark zu beschenken. *Gilbert.*

das gröſste Verdienſt der Arbeit; wie der Leſer ſich leicht aus dem überzeugen wird, was ich hier aus der Einleitung aushebe, welche Herr Dr. Wahlenberg ſeiner Flora vorangeſetzt hat, und die voll intereſſanter phyſikaliſcher Thatſachen und Erörterungen iſt.

Gilbert.

---

1. *Natürliche Eintheilung Lapplands nach der Vegetation.*

„Ich werde weiterhin, ſagt Hr. Wahlenberg, aus zuverläſſigen Beobachtungen darthun, daſs an dem eigentlichen bothniſchen Meerbuſen, (ſo nennen nämlich die Küſtenbewohner und die Schiffer vorzugsweiſe den Theil des bothniſchen Meers nördlich von *Quarken*), das Klima durchgehends daſſelbe iſt, indeſs an den ſüdlichern Küſten des bothniſchen Meers Himmel und Erde den Küſten der Oſtſee ähnlicher ſind. Dieſer Meerbuſen bildet gleichſam einen Sack; und ihm ziemlich parallel laufen die Zonen, in welche Lappland ſich nach dem Klima und der Vegetation eintheilen läſst.“

Die *natürliche Gränze Lapplands* nach dem bothniſchen Meerbuſen zu, ſcheint eine Kette waldiger Berge von ungefähr 500 par. Fuſs Höhe zu bilden, die 5 bis 8 ſchwed. Meilen vom Meerbuſen abſteht. Sie iſt ganz mit Fichtenwaldung *(ſilva abiegna)* *) bedeckt, und hat keinen einzigen

*) Ich nenne hier durchgehends *Pinus ſylveſtris: Kiefer* und *Pinus abies: Fichte*; wahre *Tannen (Pinus picea)* kommen nirgends in Lappland vor. *Gilbert.*

kahlen Gipfel und keine Alpe. Sie fängt an beim See *Kemi-Träsk*, und geht über *Ober-Torneo*, *Ober-Kalix* und *Edefors* zum See *Tafsvelsjön* in Umeo-Lappmark. Ueber dieſe Bergkette hinaus reichen kaum *Calla paluſtris*, *Myrica Gale*, *Veronica officinalis*, *Chryſanthemum leucanthemum*, *Feſtuca elatior*, *Carex ſtellulata* etc., Pflanzen, die ſich eigentlich nicht für lappländiſche ausgeben laſſen. Die Birke fängt hier an Blätter zu treiben im Anfange Juni.

Die erſte Region Lapplands, in welche man gelangt, wenn man jene Hügelreihe erreicht hat, nennt Hr. Wahlenberg *Regio ſylvatica*. Sie hat noch überall Fichtenwaldung (*Pinus abies*), und Hr. Wahlenberg ſetzt ihre nördliche Gränze dahin, wo die Fichte an freien Stellen zu wachſen aufhört; nämlich beim *Gauts-Träsk* *), nördlich von *Sorſele* in Umeo-Lappmark, beim *Lais-Träsk* und dem nördlichen Ende der Seen *Hornaſvan* und *Rappen* in Piteo-, bei *Tjamotes* und etwas über *Gellivara* in Luleo-, über *Wittangi* und unter *Palajoenſuu* in Torneo-, und bei *Kyro* gegen den See Enare zu in Kemi-Lappmark. Sie hat von allen Regionen die gröſste Breite, und erweitert ſich nach Norden, nach dem See *Enare* zu. Ich werde ſie im Deutſchen die *Fichten-Region* nennen.

In dem *obern* Theile dieſer waldigen Gegend verlieren ſich *Trifolium pratenſe*, *Lyſimachia*

*) *Träsk* heiſst See, ſo wie *Oe* Inſel, und *Elf* Fluſs. G.

thyrſiflora, *Convallaria majalis*. *Nymphaea lutea*, die in der *untern* noch in Menge wachſen; ferner *Trifolium repens*, *Feſtuca rubra*, *Rumex aquaticus* und die mehrſten Waſſerpflanzen. Schon in der *untern* finden ſich einige Alpenpflanzen ein, wie *Toſieldia borealis* und *Serratula alpina*; noch mehr in der *obern*, z. B. *Salix glauca* und *haſtata*, *Bartſia alpina* und *Lychnis alpina*. Die *Gerſte* geräth hier noch, über dieſe Gegend hinauf aber ſpärlich. Die Birke wird grün in der Mitte Juni's. Die Erd-Temperatur bei Sorſele iſt nur noch 2° nach der hunderttheiligen Skale *). In den ebnern Theilen iſt dieſe Fichten-Region ſehr ſumpfig. Die *Berge* in ihr (Hr. Wahlenberg nennt ſie *Sub-Alpiniſche*) ſind äuſſerſt dürr und ſteinig, überall mit Rennthiermoos bedeckt, und haben nur die trockenſten Alpenpflanzen; gewöhnlich ſind ſie vom Blitze verheert und dann völlig unfruchtbar. Sie erheben ſich nur 2 bis 300 pariſer Fuſs über die Fichtengränze hinauf, und ſind daher kaum bis über die Zeit der Frühlings-Nachtgleiche mit Schnee bedeckt. Sie liegen einzeln zerſtreut, und bilden nirgends eine Kette. Am zahlreichſten ſind ſie in Kemi-Lappmark, wo ſie auf finniſch *Tunturi* genannt werden, z. B. *Vilma-tunturi* u. ſ. f.; im nördlichen Theile von Torneo- und in Piteo-Lappmark, wo ſie *bout* (kahler Scheitel) genannt wer-

*) Von dieſer und den folgenden Erd-Temperaturen in Lappland hat Hr. Wahlenberg im vorigen Stücke dieſer *Annalen*, S. 145 bis 154, gehandelt. *Gilbert.*

den, sind ihrer mehrere; Luleo- und Umeo-Lappmark haben jeder nur einen einzigen solchen Berg, *Gellivare Dunder* bei Gellivare, und *Naulo-berget*, nahe bei Sorsele.

Den zweiten Landgürtel, welchen man betritt, wenn man der Alpenkette sich mehr nähert, nennt Herr Wahlenberg *Regio subsilvatica*; sie ist, nach ihm, die Zone, wo blos *Kiefern* (*Pinus sylvestris*) und keine Fichten (*abies*) wachsen, daher ich glaube seine Benennung durch *Kiefern-Region* übersetzen zu dürfen. Diese Region ist viel schmäler als die vorige, und ihre Gränze läſst sich nicht so leicht nachweisen, weil in den engen Thälern und Gründen die Kiefern oft den Alpen näher treten, als an den übrigen Stellen. Im nördlicheren Lappland ist jedoch die Kiefern-Region manchmal 8 schwed. Meilen breit und mit Zuversicht zu bestimmen, nämlich am See *Enare*, bei *Enontekis*, und bei *Jukkasjärvi*. Noch eher als die Kiefern, verschwindet *Carex globularis* und *Prunella vulgaris*. In dieser Region finden sich: *Pedicularis lapponica*, *Viola biflora*, *Talictrum alpinum*, *Salix lanata*, *Tussilago frigida* an den Morästen und Quellen, und *Ranunculus lapponicus*. Der Bau der *Gerste* gelingt hier kaum noch, so daſs hier die ärmsten Bauern sind. Die Erd-Temperatur bei *Risnäs* in Umeo-Lappmark ist 1°,8 C. Die Birke fängt zur Zeit der Sonnenwende an zu grünen. Die Seen und gröſsern Flüsse dieser Region liegen etwa 1000 par. Fuſs über der Meeresfläche.

Es kömmt nun der Strich, den Hr. Wahlenberg *Regio ſubalpina (Unter-alpiniſche Region)* nennt. Dieſer hat nur noch einen einzigen Waldbaum, die Birke, und die Gränze deſſelben ſetzt Herr Wahlenberg dahin, wo die Birken kaum noch die Höhe einer Klafter (*orgya*) erreichen; ich werde ihn daher mit dem Namen der *Birken-Region* bezeichnen. Die Eſpe (*populus tremula*) und der Faulbaum (*Prunus padus*) verſchwinden eher als die Birke; die Ebreſche (*ſorbus aucuparia*) ſteigt aber an den Bergen faſt bis zu einerlei Höhe mit der Birke hinan. In Lappland wächſt die Birke überall an den Bergen bis in weit gröſsere Höhen hinauf, als die Fichte und die Kiefer, und dieſe Birken-Region iſt überall mehr ausgebreitet und beſtimmter als die Region der Kiefern. Dennoch läſst ſie ſich auf einer Ländcharte nur ſchwer darſtellen, da die Birke ſich um die höhern Berge herzieht und in die kleinen Thäler eindringt. Die Birken-Region reicht nördlich bis *Sjeckakoski, Kautokeino*, und über den *Torneo-Träsk;* in ihr ſchlägt die Birke kaum vor Ende Juni aus. Dieſe Region iſt dürr, ganz mit Rennthiermoos bedeckt, und beſteht aus kleinen, runden, ſandigen Bergen ohne Steine. Zwiſchen ihnen treten hier und da höhere Berge herein von der Alpenkette her, und dieſe nennen die Lappen *Vallivare*. An dieſen trocknen Oertern fängt an zu wachſen: *Azalea procumbens, Juncus ſpicatus* und *trifidus*. Die Erd-

Temperatur an der Birkengränze auf der Alpe *Givorten* in Umeo-Lappmark iſt 1°,4 C.

Hr. Wahlenberg führt mehrere *Höhenbeſtimmungen* von Orten aus der Birken-Region an, welche ich hierher ſetze. „Die Kirche von *Quickjock* in Luleo- und *Gillesnäle* in Umeo-Lappmark liegen in ihr, erſtere, wie ich gefunden habe, 1074 par. Fuſs über dem Meere, letztere ſchwerlich höher. Das Land ſteigt hier alſo bis an die Alpen ſehr ſanft an. *Palajoenſuu* am Fluſſe Muonio iſt nach Hrn. von Buch 1004 par. Fuſs, und *Enontekis*, wo nach den Beobachtungen des Predigers Grape der mittlere Barometerſtand 26″ 8‴ par. beträgt, 1341 par. Fuſs über dem Meere erhaben; bei der Kirche *Jukkasjärvi*, an einem vom Torneo durchſtrömten See unter 67½° Br., fand Hellant den Barometerſtand noch um 1,4 Lin. niedriger. Alle drei Orte liegen in Torneo-Lappmark noch in der Kiefern-Region. Von der Kirche *Enontekis* an ſteigt das Land bis an die Alpen immerfort, doch ſo ſanft, daſs man auf einem Kahn bis in den See *Kielisjärvi*, wo kaum noch Birken wachſen, gelangen kann. Hr. von Buch fand die Höhe des Landes zwiſchen Enontekis und Kautokeino, wo die Waſſer, welche dem bothniſchen Meerbuſen und dem Eismeere zulaufen, ſich ſcheiden, 1295 par. Fuſs über dem Meere *). Noch niedriger liegt un-

*) Herr von Buch, der im Auguſt und September 1807 die Reiſe von *Altengaard* über das Kiölengebirge, Kautokeino und Muonioniska nach Torneo gemacht hat, giebt in ſei-

gränze hinauf, auf welchem der Schnee vor der Mitte Juli wegſchmilzt, und nirgends (Gruben und verdeckte Orte ausgenommen) das ganze Jahr über liegen bleibt. An ſumpfigen Orten wächſt hier noch die *Zwergbirke* aufrecht, auch *Salix myrſinites*, und auf allen Flächen ſtehn *Diapenzia lapponica*, *Silene acaulis*, *Andromeda hypnoides*. Auf der Alpe Givorten in Umeo-Lappmark fand Herr Wahlenberg die Erdtemperatur in dieſer Region nur 1° C.

Die *hohe Alpenregion (Regio alpina ſuperior)* begreift nach Hrn. Wahlenberg die Höhe des Alpenzugs ſelbſt in ſich, wo viele Stellen den ganzen Sommer über mit Schnee bedeckt bleiben. Bei dem beſtändigen Schmelzen dieſes Schnees ſaugen hier Erde und Kräuter ſich ſo voll Waſſer, daſs dieſe Region, wo ſie Schneefrei wird, ganz mit Bruch und Moraſt bedeckt iſt, und daſs die Pflanzen, welche man in ihr findet, nirgends anders wachſen, z. B. *Ranunculus glacialis* und *nivalis*, *Pedicularis hirſuta* und *flammea*, *Stellaria biflora* und *Erigeron uniflorum*.

Die Inſeln und die äuſserſten Vorgebirge an der Küſte von *Norrland* in Norwegen gehören gröſstentheils zu den Schneealpen; und die an die See gränzenden Berge, welche ſich weiter nördlich in Finmarken bis nach dem *Nordkap* auf der Inſel Magerøe hinauf ziehn, ſind den Seewinden ſo ausgeſetzt, daſs auch ſie (mehr hierdurch als durch ihre Höhe)

die Natur der Alpen annehmen; Herr Wahlenberg nennt ſie *Alpes maritimae (See-Alpen)*. Sie ſind ſo baum- und ſtrauchleer, daſs ſie nicht einmal Wacholderſträuche und Andromeden beherbergen; dagegen ſind ſie mit ſaftigen Alpenpflanzen, wie *Saxifraga oppoſitifolia*, *Silene acaulis*, *Dryade octopetala* bedeckt. Auch finden ſich auf ihnen einige Pflanzen der Schweizer und anderen ſüdlichen Alpen, z. B. *Erigeron alpinum*, *Sedum villoſum*, *Gentiana involucrata*; ſie ſtehen aber nur an den Küſten und dringen nicht weiter in Lappland vor. *Saxifraga caeſpitoſa*, eine Pflanze der hohen norrländiſchen Alpen, hält ſich in Finnmarken hart am Ufer des Meers.

2. Lappländiſche Gebirge und deren Höhe.

Von dem Zuge der Alpenkette ſelbſt giebt Hr. Dr. Wahlenberg keine ſo anſchauliche Vorſtellung, als wir ſie von Herrn von Buch erhalten haben. Das *Kiölengebirge* durchzieht Lappland von der ſüdweſtlichen Gränze an, meiſt in nordnordöſtlicher Richtung bis in die Gegend des Nordkaps hinauf in einer zuſammenhängenden Kette, welche ſich nahe an dem Nordmeere hält, und das norwegiſche von dem ſchwediſchen Lappland ſcheidet. Nördlich zerſchlägt es ſich in drei niedrigere Zweige, die nach dem *Nordkap*, nach *Sverholt* und nach *Nordkyn* gehn. Nach dem Meere zu ſchickt es Aeſte ab, von denen einige höher ſind als der Gebirgszug ſelbſt an dieſen Stellen. Die Inſeln der

Vogtey Loffden bilden vielleicht eine beſondere Gebirgskette*). Der Abfall des Gebirges nach dem Nordmeere zu iſt äuſſerſt jäh und ſchroff und voll fürchterlicher Abgründe, da an vielen Stellen die Berggipfel bis dicht am Meer noch eben ſo hoch als die eigentliche Alpenkette ſind; die norwegiſche Seite der Alpenkette unterſcheidet ſich hierdurch auſſerordentlich von der ſchwediſchen nach dem Bothniſchen Meerbuſen zu ſanft abfallenden Seite; es findet ſich auf ihr kaum eine einzige Ebene. Die jähen Abhänge der Berge ſind mit Bruch und Moraſt bedeckt, auf denen *Ranunkeln, Zwergbir-*

*) Hier einige Stellen aus Herrn von Buch's Reiſe nach Norwegen und Lappland; welche über dieſen Gebirgszug mehr Aufklärung geben: Th. 1. S. 202: „*Dofrefield* verbindet das groſſe *Kiölengebirge* zwiſchen Schweden und Norwegen mit den *Langfielden* an Norwegens Weſtküſte; es iſt gleichſam der Mittelpunkt, von welchem dieſe Gebirgsketten ausgehn, und bei weitem die gröſſte Erhebung der ganzen nordiſchen Halbinſel. Der Paſs über Dorefield nach Drontheim, eine Kluft oder Spalte, die das Gebirge nach ſeiner ganzen Breite zertheilt, ſteigt bis auf 4285 par. Fuſs Meereshöhe, und daneben ſteht der *Sneehättan*, wie ein Rieſe, den Hr. Esmark 7620 par. Fuſs hoch gefunden hat.“ — S. 260: „*Oyskavelenfieldt* in 64° Breite, über Argaard, hat mehr als 3000 Fuſs Höhe.“ — S. 358: „*Lofoddens Inſelreihe* iſt eine eigne Gebirgskette, die ſich der innern Kette oder dem *Kiölengebirge* anſchlieſst; ein *Arm des Hauptgebirges*, wie Luſtedals Kette in Sündfiord und in Sogn, wie die primitiven Ketten im Bresçianiſchen *Val Camonica*, oder wie die am Urſprung der Brenta. Auch iſt es auffallend genug, wie das Kiölengebirge grade da, wo Lofoddens Gebirgskette daran ſtöſst, ſeine nördliche Richtung verändert, und faſt in Lofoddens Richtung viele Meilen an der Nordſeite des Torneo-Träsk hinläuft. Schon die veränderte Schichtung

ben, *Andromeda hypnoides*, *Veronica alpina*, *Juncus trifidus* und *Azalea procumbens* wachſen, und am Fuſs derſelben finden ſich nur *Birken*, die kau die Höhe einer Klafter erreichen, nirgends aber weder *Fichten* noch *Kiefern*. Zwiſchen den Birken grünen *Saxifraga oppoſitifolia*, *nivalis*, *cernua* und *Polypodium Lonchitis*. Nur in dem Innern der gröſsern Meerbuſen in Finnmarken, von *Kiſtrand* am *Porſangerfiord* bis an den Fluſs *Tana*, dehnt ſich der Fuſs der Alpen etwas aus, und hier ſtehn hohe Birkenwälder, *Polypodium Filix mas*, *Osmunda Struthiopteris*, *Sonchus alpinus*, *Ribes rubrum* (Johannisbeeren). Die Birke ſchlägt hier Ende Juni aus *).

auf der Inſel Hindöe führt darauf hin, dieſe Kette (Loffodens) für älter zu halten, als alle längs der Küſte ſüdlicher liegenden Inſeln. Dort fallen die Schichten gewöhnlich in das Land hinein, dem Gebirge zu, hier fallen ſie abwärts in das Meer hinein, gegen Nordweſt." Th. 2. S. 21. „Die Kette des *Kiölengebirges* zerſplittert ſich, ehe ſie Finmarken (Alten) erreicht; und läuft zwiſchen Quaenanger- und Alten-fiörd hin, über *Stierndö* und *Sejland* dem *Nordkap* zu;" S. 184. „es zerſplittert ſich zwiſchen den Fiorden von Finmarken, und mit *Sverthold* und dem *Nordkyn* verliert es ſich im Meere. Jenſeits der Tana-Elf bleibt davon auch nicht eine Spur. Baron Hermelins Karten haben es vortrefflich dargeſtellt." G.

*) In den engſten und tiefſten Seitenthälern dieſer Fiorde, bemerkt Herr Wahlenberg, kommen auch wohl *Kiefern* vor, z. B. in dem Thale der *Alten-elf*, in dem von *Malangerdalen* und in dem von *Saltdalen* am Saltenfiörd. Dieſe Thäler, beſonders das letztere, haben ein weit gemäſsigteres Klima, als das ganze übrige Lappland, ſo daſs in ihnen *Convallaria verticillata*, *Campanula latifolia*, und in gröſster Menge *Erdbeeren*, aber nicht eine Alpenpflanze, auſser an den Bächen *Saxifraga ſtellaris*, wachſen. Südl. von dem Vorgeb. Kunnen finden

Die Alpenkette hat ihre *höchsten Gipfel* im südlichen Lappland auf der Grenze Schwedens und Norwegens, in Umeå-, Pite- und Lule-Lappmark. Hier bildet der Gebirgszug in einer langen Strecke die Wasserscheide zwischen dem dem Eismeer und dem dem Bothnischen Meerbusen zufließenden Gewässern, und hat von der Südgränze bis an den See *Torneå Träsk* fast überall dieselbe Höhe. Keiner der Pässe, die in dieser Erstreckung über denselben gehn, hat eine geringere Höhe als 2000 Par. Fuss über dem Meere. Der Gebirgszug wird hier nie ganz von Schnee frey, reicht aber doch nicht selbst über die *Schneegränze* hinauf, deren Höhe Hr. Dr. Wahlenberg hier auf 3300 Par. Fuss über dem Meere bestimmt. „Im Ganzen, sagt er, finden sich in Lappland nur an wenig Orten Berggipfel, welche über die Schneegränze hinaufragen. Die niedrigeren derselben, welche kaum 4000 Fuss Höhe über dem Meere haben, sind ohne *Eis* *); die höheren haben *Eisfelder*, aber nur die höchsten, von 5000 und mehr Fuss Höhe sind mit *Gletschern (glaciebus*

sich in Helgeland selbst einige solche zwischen-alpinische Thäler, die mit Fichten bedeckt, und so warm sind, dass die Helgeland'sche Flora, in welcher z. B. *Corylus avellana* vorkommen, ganz von der Lappländischen getrennt werden muss. Dass die Seeluft der Fichte äusserst schädlich ist, zeigt sich daraus, weil sie sich sonst in jenen Thälern so gut, als bei dem 1000 Fuss höher liegenden, weit kälteren Quickjock finden müsste.

*) In Sibirien giebt es auf den Gebirgen weder Eis noch Gletscher (*Pallas Sibir. Reise* B. 3. S. 448), wahrscheinlich weil dort der Sommer, bei der beständig heiteren Witterung, zu heiss ist. *W.*

fecundi generis ruptis et calentibus) geziert.“ Dafs diese Zahlbestimmungen indefs nicht ganz genau sind, erhellt aus dem, was uns Hr. von Buch über die Gletscher in Lappland mitgetheilt hat, und aus den folgenden Angaben selbst.

Der südlichste mit immerwährendem Schnee bedeckte Alpengipfel in Lappland liegt an der nördlichen Gränze von Umeå-Lappmark, nicht weit von *Moë*, am östlichen Ende des *Ranenfjörd*, und trägt ein Eisfeld, *Iunkarem Soupts**). In Piteå-Lappmark befindet sich gleichfalls nur ein einziger mit ewigem Schnee bedeckter Berggipfel, Namens *Saulo-tjack*, zwischen dem Ende der Saltenfiord und Quickjock unter 67° Br.; wegen seiner kleinen Oberfläche ist er ohne Eis. Die höchsten Alpengipfel stehn im südwestlichen Theile von Luleå-Lappmark, und nirgends finden sich in Lappland mehr Eisfelder und Gletscher (hier *jegna* genannt), als in diesem Theile des Gebirgszugs zwischen der schwedischen Niederlassung *Quickjock* und den Meerbusen *Saltenfjörd* und *Folgenfjörd*. Der höchste der hier ste-

*) Die Vinde-Elf scheint ihren Ursprung von diesem Gletscher zu nehmen, der in einer Breite von etwa 66½ Grad liegt. Hart an der Küste liegen hier die Inseln *Aftenöe* und *Donnaöe*, welche Hr. von Buch besucht hat. „Das mächtig hohe Gebirge auf *Aftenöe*, berichtet er Th. 1. S. 287, die sieben Schwestern (*Syv Söstern*,) reicht mit seinen 7 Spitzen weit in die Schneeregion hinauf, und hat gegen das Meer fast senkrechte Abstürze. Es steigt gewifs über 4000 Fufs an; im ganzen Norden bis zum Nordkap hinauf sieht man nur wenig Inseln, die dieser an Höhe gleich kämen. Die Kette läuft mit dem grofsen

henden Berge ist der *Sulitelma*, welcher über eine schwedische Meile in die Breite sich fortzieht, und in dieser ganzen Ausdehnung in die Schneeregion hineinragt. Herr Dr. Wahlenberg giebt diesem Bergrücken eine Höhe von 4600 p. F. und sieht zwei Gipfel als demselben angehörig an; der *südliche Sulitelma* hat nach ihm eine Höhe von 5173, der *nördliche Sulitelma* von 5796 par. Fuss über dem Meer. Der Gletscher des Sulitelma, *Salajegna* genannt, ist von allen in Lappland bei weitem der schönste, und senkt sich tief unter die Schneegränze herab; Hr. D. Wahlenberg hat

Vessenfiord parallel, und offenbar ist durch ihr Emporheben der Fiord aufgebrochen worden; die Schichten fallen von dem Fiorde abwärts, und die gröfsten und furchtbarsten Abstürze sind gegen den Fiord. Diese Schichten sind aus der Tiefe erhoben, und nun stehen sie drohend über den Abgrund, der dadurch eröffnet wurde. *Vessenfiord* verändert deshalb auch sogleich seine Richtung, und geht ins Land halbmondförmig gekrümmt, wo diese hohe Felsenreihe aufhört." — Zwei schroffe, kahle Felsenspitzen auf der gröfsern nördlicher gelegnen Insel *Dunnöe* sind über 3000 Fuss hoch, und ihre Schichten haben ein ganz andres Fallen. — „Es wäre übereilt, geheimen Kräften, Erdbeben, denen gewöhnlich so viel zugetraut wird, oder elastischen eingeschlossnen sich ausdehnenden Flüssigkeiten, die Erhebung und Bildung dieser Inseln zuzuschreiben. Ein solches Rathen ist in der Geologie sehr gefährlich; wir greifen dadurch verwegen in den langsamen Gang der geologischen Erfahrungen, und könnten ihn leicht hemmen." — „Das steile Fieldt auf der Insel *Lurôe* unter 66° 25′ Breite ist 2054 par. Fuss hoch und fällt von beiden Seiten steil ab. Gegen das Land thürmen sich Berge viel höher als Lurôen in zusammenhängenden Reihen auf." G.

ihn abgebildet in ſeinem *Bericht über Meſſungen und Beobachtungen zur Beſtimmung der Höhe und Temperatur der Lappländiſchen Alpen*, welcher nächſtens *aus dem Schwediſchen überſetzt* vom Profeſſor Hausmann in Göttingen, mit der Charte und den Kupfern, erſcheinen wird *). Die Höhe des nördlicher ſtehenden *Almajalos* beſtimmt Hr. Wahlenberg, der ihn mit dem Barometer erſtiegen hat, auf 5200 par. Fuſs; ihn umlagern die

*) Die Zweifel, welche aus den unter einander nicht harmonirenden Angaben der Herren Wahlenberg und von Buch über die Höhe der beiden Sulitelma entſtehn (ſ. oben S. 50), ſehe ich mich nach dem, was letzterer mir mitgetheilt hat, jetzt im Stande zu heben. Von den beiden Berggipfeln, (den höchſten in Lappland,) welche Hr. Dr. Wahlenberg zu dem Sulitelma rechnet, iſt allerdings der *nördliche* der höhere; dieſen aber hat Herr Wahlenberg nicht erſtiegen, ſondern den *ſüdlichen*. Aus dem Barometerſtande, den er beobachtete, verglichen mit dem Stande des Barometers des Hrn. von Buch am Meere, folgte eine Höhe für dieſen Gipfel von 5173 p. Fuſs, welche Hr. von Buch auf 5325 p. F. erhöht, aus den oben S. 40 angegebnen Gründen. (Es muſs daher dort Zeile 14 ſtatt *und dem ein wenig niedrigeren* geſetzt werden *ein wenig höheren nördlichen Sulitelma*.) Aus dem Höhenwinkel, unter welchem die Spitze des nördlichen Sulitelma, von dem ſüdlichen aus geſehn, ſich zeigte, und aus dem Abſtande beider von einander nach der Charte, berechnete Hr. Wahlenberg die Höhe jenes auf 5796 p. F. Auch dieſe Zahl würde daher zu erhöhen ſeyn auf etwa 5900 p. F., hätte Hr. Wahlenberg (was ich nicht weiſs) die irdiſche Strahlenbrechung mit in Anſchlag gebracht; wäre dieſes nicht der Fall, ſo läſst ſich 5800 p. F. als die wahrſcheinlichſte Höhe des nördlichen Sulitelma annehmen. Der *Almajalos* iſt ein andrer Berg, und ebenfalls iſt von ihm der *Tulpa-jegna* verſchieden.

Gletscher *Almajalos-jegna* und *Lina-jegna*. Der noch nördlichere *Tulpa-jegna*, der sich mehr durch seine Ausdehnung, als durch seine Höhe, welche nur 3800 p. F. beträgt, auszeichnet, ist kein Gletscher, sondern ein Eisfeld, von dem sich viel Schnee bis *Gautilis* herabzieht. Diese und einige andre Berge, die kältesten in ganz Skandinavien, da sie nach Hrn. Wahlenberg bis 2600 (?) par. Fuss über die Schneegränze hinauf ragen, machen gleichsam den Kern der lappländischen Alpen aus. Sie umschliessen fast ganz die merkwürdigen *Seen Virih-jaur* und *Vastin-jaur*, welche auf der ganzen Alpenkette die grössten sind, und am höchsten liegen, nämlich 1788 par. Fuss über dem Meere. — Nördlicher liegen die Eisberge *Kurkotjocko* unweit des Lerfjord, *Getsetjack* südlich, und *Pernitjack*, *Bidatjack* und *Allekaisse*, östlich vom Tysfiord, letzterer zwischen dem See Torneo-Träsk und dem Ofotenfjord unter 68½ Grad Breite; sie ragen ziemlich weit über die Schneegränze hinauf; ob sie indess Eis und Gletscher haben, war Hrn. Wahlenberg unbekannt.

Weiterhin werden mehrere der nach dem Meere auslaufenden Zweige der Kette höher, als der Gebirgszug selbst, und hier hat man die Eisberge vorzüglich nur an dem Ufer des Meers und auf den Inseln zu suchen. Schon das merkwürdige *Vorgebirge Kunnen*, südlich vom Saltenfiord, welches Herr Wahlenberg für die natürliche südliche Gränze des norwegischen Lapplands ansieht, ist mit

ewigem Schnee bedeckt, und an der Südseite desselben geht ein Gletscher bis an das Ufer des Meers herab. Die höchste Spitze des *Strandäfjallet* bei der Insel *Kierringöa* hat Hr. Wahlenberg 3000 par. Fuss hoch gefunden *). Auf den beiden zur Vogtey *Lofodden* gehörigen Inseln *Vagöe* und auf der Insel *Hindöe* steigen die Alpengipfel bis über die Schneegränze hinauf, und sind mit Eis bedeckt. Die höchsten dieser Schneegipfel stehn jedoch noch auf dem festen Lande auf Landzungen am *Lyngenfjord* und am *Quaenangerfiord*. Erstere erreichen 4000 par. F. Meereshöhe, und gleichen oder übertreffen daher die benachbarte Hauptkette an Höhe, und noch mehr an Kälte und an Eis; am *Lyngenfjord* liegen die Gletscher an der Nordseite, doch hat Hr. Wahlenberg sie nicht selbst gesehn. Der *Jöckulfjall* am letztern Fiord hat 3500 p. F. Höhe, und es sollen auf ihm merkwürdige Gletscher seyn. Nicht minder hoch sind die Schneeberge auf den

*) Nach Hrn. von Buch Th. 1. S. 309 ist *Kunnen*, in 67° Breite, ein breites und weit vorspringendes Kap, mit tausend Fuss hohen senkrechten Abstürzen nach dem Meere zu, und einzelnen weit in das Meer hineintretenden eben so hohen Felsen. Er hält es für eine grosse isolirte Gebirgsmasse, wie eine Insel, die sich dem Hauptgebirge nicht anschliesst, und die sich meilenweit auf 3000 bis 4000 Fuss Höhe erhält; denn es hat nicht blos ewigen Schnee, sondern auch Gletscher. Eine Meile südlich vom Kap kömmt ein Gletscher von der Höhe, und das Eis desselben stürzt sich unmittelbar in das Meer." — S. 333. „Die beiden Bergketten, welche *Beyernfiord*, nördlich bei Kunnen, einschliessen, mit schroffen Abhängen und scharfem Grath, haben zuverlässig über 3000 Fuss Höhe." G.

nördlicher liegenden Inſeln *Stjærnö* und *Sejland*; mit ihnen endigen ſich aber hier die Eisberge *).

*) Hier einige Stellen aus dem intereſſanten Reiſeberichte des Herrn von Buch, der dieſe Berge von der Seeſeite geſehn hat: Th. 1. S. 343. „Der kahle, wie eine Pyramide frei in die Luft ſich erhebende Gipfel der Berge auf der Inſel *Stegenöe*, dicht an Norwegens Küſte, unter 68° Breite, erhebt ſich 1998 p. F. über das Meer. Von da ſieht man weit in das Meer hinein, und über ganz *Lofodden* hin, das ſich wie eine hohe Gebirgskette in die Weite des Meers verliert. Alle Berge und Inſeln ſind ſichtbar von *Hindöen* bis *Röſt*; Spitzen und Grathe überall und Formen des hohen Gebirges, wie in der Schweiz die Anſicht der Kette des Stockhorn vom Jura aus. Alle Inſeln Lofoddens gehören gewiſs zu den höchſten Gebirgen im Norden. Auch gegen das feſte Land, oſtwärts in die Fiorde hinein, ſteigen Berge auf Berge, und der Schnee auf ihnen ſcheint unverwüſtlich und ewig. Aber Gletſcher zeigen ſich dort nicht, wohl aber ſoll man ſie auf den hohen Bergen von *Oſt-* und *Weſt-Vaage* (*Vagöe*) in Lofodden finden." — S. 356. „Die Berge auf *Hindöe*, welche zuſammenhängenden Pyramiden gleich nach *Trondenäs* laufen, wo ſie hoch und ſteil ins Meer fallen, mögen nicht viel über 3000 Fuſs hoch ſeyn, gehn aber doch über die Schneegränze hinaus; deswegen geht vom *Jisbierg* herunter ein bedeutender Gletſcher, in einem kleinen Thal, das am Tilleſunde ausläuft, eine kleine Meile von Lödingen. Die Schichten fallen alle vom Fiorde abwärts." — S. 40[illegible]. „Der kleinen Inſel *Ibbeſtadt* Berge mögen wohl 3000 Fuſs hoch ſeyn, und noch höher die von *Andorgöe*, welche an ihrer Oſtſeite nicht blos mit Schnee, ſondern auch mit kleinen anfangenden Gletſchern bedeckt ſind; dieſe kleine Inſeln erreichen in dieſem zerſchnittenen Lande mehr Höhe, als die meiſten der bedeutendſten Gebirge in Schweden. — *Faxe-field* über *Caſineſs* unter 69° Breite, den Inſeln *Tranöe* und *Senjen* gegenüber, iſt eins der höchſten Gebirge nördlich des Polarkreiſes. Ohne mit andern Ketten zuſammen zu hängen, ſteht es iſolirt zwiſchen den Fiorden, und ſteigt, ähnlich in Geſtalt einer von Chamouni's Aiguillen, gewiſs 4000 p. F. hoch faſt ſenkrecht bis zum Gipfel an." — S. 412. „Auf

An den *nördlichen Küsten* von Finmarken giebt es keine hohen Berge mehr, ſondern nur

der ſüdlichen Seite von *Senjen* ſind die Hügel nur 650 Fuſs hoch, aber gegen Norden hin erheben ſich wahre Alpenhörner, welche weit über die Schneegränze hinauf reichen.“ — S. 426. „Auch auf *Hvalöe* ſind die ſüdlichen Berge kaum 2000 Fuſs hoch, der nördliche Theil hat dagegen ausgezeichnete Hörner, die doch nicht ganz ſo hoch als die auf Senjen ſind. — Die ganze Inſel *Ringvadsöe* iſt hoch, und ſo auch ihre Berge. Ungeheure Felſen und Maſſen ſtehn an der Oſtſeite des *Malangerfiord*.“ — S. 430. „Entſetzlich ſteil und felſig ſteht die Maſſe des *Storhorn* über *Bensjord*, wie die *Aiguille de Midi* über Aigle und Bex; alles übrige verſchwindet gegen dieſe gewaltige Höhe. Die ganze Kette iſt zwiſchen Balsfiord und Malangerfiord eingeklemmt, und kaum eine Meile breit; und doch ſo hoch und ſo ſteil. Aber ſo iſt es überall in dieſem ſonderbaren Lande. Nicht die Berge des Innern ſind die höchſten, ſondern gerade die, längs deren Fuſse ſich auf beiden Seiten zwei Fiorde hinziehn. Auf dem feſten Lande erhebt ſich der Fiord, und ſogleich nimmt die Kette an Höhe und Steilheit ab, und breitet ſich aus; und mehrere Meilen weiter hin verbinden ſich Thal und Gebirge zu einer nur wenig und nur wellig eingeſchnittenen *Gebirgshöhe*. Da iſt doch einleuchtend, wie Bergkette, und Fiord und Thal darunter, als Urſache und Wirkung zuſammenhängen; die Bergkette verſank da, wo jetzt der eine Fiord iſt, und hob ſich da, wo der andre Fiord iſt, herauf; und dadurch eröffneten ſich beide Fiorde.“ — S. 453. „Die höchſte Kuppe des iſolirten Gebirgs zwiſchen Balsfiord und Ulfsfiord, am *Ravnfiord*, ſteigt über die Gränze des ewigen Schnees hinauf.“

S. 456. „*Lyngens-Klubb*, ein ſteiles, hohes Kap zwiſchen Ulfsfiord und Lyngenfiord, tritt frei in das Meer, weit vor den Sund hervor. Davor liegen *Vanöe* mit zwei ausgezeichneten Spitzen, und *Arenöe*, beide bis 5000 Fuſs hoch, und weiter gegen das Meer der ganz iſolirte und ſteile, den Archangelfahrern äuſserſt gefährliche Fels *Fuglöe*, der nahe an 2000 Fuſs Höhe erreicht.“ — S. 462. „*Lyngens* Rieſenkette von zackigen Felſen, die faſt ſenk-

Alpen von 1200 Fuſs Höhe, auf welchen der Schnee nicht beſtändig liegen bleibt. Die übrigen Vorge-

zacht am Fiorde in wunderbaren Geſtalten und in unabſehbarer Ferne hinziehn, ſteigen hoch über die Schneegränze heraus. Schon an der Weſtſeite ſahen wir einen kleinen Gletſcher herabgehn. An der Oſtſeite erſchienen uns andere Gletſcher ganz oben an den Spitzen der Felſen, etwa ein Viertel der Höhe herunter, wie der Gletſcher von Grua in Chamouny; und in der Tiefe des Lyngenfiord glänzten noch andere. Dort, der kleinen Inſel Strubben gegenüber, iſt auch wirklich ein Thal, *Reendalen*, in welchem ein Gletſcher ſich von den Felſen herabſenkt und im Thale fort faſt das Ufer des Meers erreicht. Dann folgt aber eine Meile darauf *Lyngens-Eid*, eine Landzunge, welche wie ein Kanal dieſes hohe Gebirge zerſchneidet. Und dann erheben ſich die Berge weiterhin nicht wieder zur Gletſcherhöhe. Sie ſind dem feſten Lande zu nahe. Gewiſs ſteigen die höchſten Spitzen dieſes Gebirges bis 4000 Fuſs. Denn die ewige Schneegränze iſt auch hier noch in einer Höhe von mehr als 3000 Fuſs; und um ſo bedeutende Gletſcher zu bilden, über welche doch noch die nackten Felſen weit hervorſtehn, müſſen dieſe Felſen um viele hundert Fuſs über die Schneegränze hinausgehn. Dis ſind die höchſten Berge zwiſchen 69 und 72 Grad Breite; ähnliche findet man in dieſen Breiten nirgends, wollte man auch Sibirien bis Berings-Straſse durchgehn. Wie eng iſt aber nicht auch dieſe Kette von zwei Fiorden eingeſchloſſen? auch ſie iſt wieder nur gerade da ſo hoch und ſo ſteil, wo die beiden Fiorde ſie begleiten. Die Schichten der Kette fallen wahrſcheinlich nach Weſten." — Th. 2. S. 143. „Die Kegel von Lyngens Schneekette werden höher, je weiter ſie von der Hauptkette ab, zwiſchen den Fiorden treten."

S. 471. „Die Landenge (das *Eid*) zwiſchen Quänangerfiord und Langfiord, von hohen Bergen umſchloſſen, macht den Theil des feſten Landes, auf welchem *Jöckulfield* liegt, einigermaſsen zur Inſel; und ſo trennen hier ähnliche tiefe Thäler einzelne Theile des Gebirges, und treten an die Stelle der Sunde zwiſchen den Inſeln im Meere. Jöckulafield hat, wie Folgefonden und Juſtedals Berge,

birge im *östlichen Finmarken* sind zwar höher und ziemlich steil und felsig, als wären sie ein Anhang

keine besondern hervorstehenden Spitzen und Gipfel. Das ganze Gebirge hebt sich sanft und fast unmerklich von den senkrechten Felsen aus, welche um den Fiord stehn, und die ewige Schneedecke liegt überall wie ein Teppich darüber. Die Gletscher sondern sich recht deutlich aus diesem Schneefelde ab, stürzen sich nach dem engen Jöckulsfiord herab, und bleiben da in der Mitte über den steilen, fast senkrechten Felsen hängen; im Sommer stürzen grosse Eismassen in den Fiord, und oft in solcher Menge und mit solcher Gewalt, dass das Wasser Meilenlang viele Fuss weit über das Land heraufgetrieben wird. Diese Berge sind zwar die höchsten der Gegend, bleiben aber doch weit unter der Höhe von Lyngens-Field's Spitzen, und mögen wohl kaum eine Höhe von 3500 Fuss übersteigen. Südlich vom Fiorde erreichen die Berge auch diese Höhe nicht; und daher sind dieses auf dem festen Lande die nördlichsten Gletscher; es sey denn, Grönlands Temperatur reiche hin, in dieser Breite noch Gletscher zu bilden. Jöckulfiord's Gletscher liegen genau in 70° Breite. — Nach den Bemerkungen des Hrn. von Buch in Th. 2. zieht sich Jöckulsfiord's lang gedehnte Schneekette über *Sterneö* und *Seyland* tief in das Meer hinein; die Berge der ersten Insel erreichen die Schneegränze, und die der zweiten ziehn sich weit über die hinaus, und sind mit Gletschern versehn. Und dieses sind, nach ihm, die letzten Ueberreste des grossen nordischen *Alpengebirges*, das sich nach Lyngenfiord und Altenfiord hin zersplittert. Hier aber steigen noch Alpen und Gletscher in langen Reihen. Der Berg *Akka-Solki*, westlich von Altengaard und zwei Meilen südwestlich von Talvig, welchen Hr. von Buch mit dem Barometer erstiegen hat, erhebt sich bis zu einer Höhe von 3186 p. Fuss über dem Fiord; am 17. Aug. 1807 war eben erst der Schnee von dem einer Ruine gleichenden Gipfel weggeschmolzen. *Storvandsfield*, eine Meile südlicher, hat 3330 par. Fuss Höhe, und auf ihm schmilzt der Schnee nie weg, daher Herr von Buch die Höhe der Schneegränze in Talvigs Breite, 70°, auf 3300 par. Fuss bestimmt. Die Höhe der *Gebirgsebne* selbst zwi-

der Alpenkette, erreichen aber doch kaum irgendwo eine Höhe von 2000 p. F. — Selbſt die *Vorie-duder-Alpen*, ſüdlich von Porſangerfjord, und die *Raſtekaiſſer-Alpen* an der Tana-Elf, welche in der Richtung des Gebirgszugs liegen, haben ſchon mehr das Anſehn eines Anhangs an die Alpenkette, als eines Theils derſelben. Sie erreichen zwar die Schneegränze nicht, (den Gipfel der *Raſtekaiſſer* hat Hellant nur 2700 par. Fuſs über dem Meere gefunden,) dennoch iſt der Gipfel derſelben mit beſtändigem Schnee bedeckt. Auf den übrigen Bergen, die ſich in das öſtlichſte Finmarken hineinziehn, zwiſchen *Tanafjord* und der Halbinſel *Varanger*, bleibt, obgleich ſie felſig ſind, doch kaum noch Schnee liegen *).

ſchen Talvig und Quaenangerfiord iſt im Durchſchnitt nur 2800 p. F.; hin und wieder liegt darauf immerwährend Schnee, aber Gletſcher ſind dort nicht. G.

*) Die Berge am Oſtufer der Inſel *Qualöe* haben nach Hrn. von Buch über 2000, *Tyvefield* über der Stadt *Hammerfeſt* nur 1176 p. F. Höhe. Von den Bergen auf *Mageröe*, der nördlichſten dieſer Inſeln, hat der über Kielvig nach einer Barometermeſſung 1036 p. F. Meereshöhe; die höchſten Gipfel ſteigen bis 1400, und das aus ſpitzen Pyramiden beſtehende *Nordkap* wohl bis 1200 p. F. Höhe an. Viel niedriger iſt das ſcharfe Kap *Svertholt*, und, wie es ſcheint, auch *Nordkyn*, Europa's nördlichſte landfeſte Spitze. Das Gebirge, welches ſich nach der Tana-Elf und nach Oſtfinmarken zieht, iſt mit dem vorigen kaum noch vergleichbar, „es verliert ganz die zerſtückelte und felſige Beſchaffenheit, und vertheilt ſich zwiſchen den langen Fiorden.“ — Th. 2. S. 289. „Keine Höhe erreicht hier die Schneegränze, es ſey denn der einzeln ſtehende *Vorje Duder*, einige Meilen oberhalb des Urſprungs der Porſanger-Elf, der höchſte Gipfel dieſer Gegend, und wahr-

Unter den *Päſſen*, welche über die lappländiſchen Alpen von dem norwegiſchen Finmarken nach dem ſchwediſchen Lappmarken führen, ſind drei vorzüglich merkwürdig. Denn an dieſen Stellen, oder wenigſtens an zwei derſelben, iſt der Gebirgszug ſo niedrig, und wie durchbrochen, daſs die Birke ſich ununterbrochen von der norwegiſchen Seite in die ſchwediſchen Lappmarken hineinzieht. Und dieſes iſt um ſo merkwürdiger, da von *Dovrefield* an, bis über den Polarkreis hinaus, die Alpenkette (das *Kiölengebirge*) ſo zuſammenhängend fortläuft, daſs ſie die Vegetation im norwegiſchen Lappland, weſtlich von dem Gebirge, von der Vegetation im ſchwediſchen Lappland, öſtlich von der Alpenkette, ſo ſcharf und beſtimmt ſcheidet, daſs

ſcheinlich an 3400 par. Fuſs hoch. Der *Raſtekaisse*, der höchſte Berg zwiſchen dem Carasjock-Fluſſe und dem Lagsfiord, wird erſt im Auguſt Schneeleer, und einzelne Schneeflecke bleiben immer auf ihm; er mag daher wohl 3000 Fuſs Höhe erreichen. Einen höhern Berg giebt es nicht mehr von hier aus gegen Oſten hin bis zum Ural, und gegen Süden bis an das Meer. In ganz *Finnland* iſt wahrſcheinlich keine Höhe, welche die Vegetation der Birke überſteigt und 2000 Fuſs Höhe erreicht, ſelbſt nicht gegen die ruſſiſche Gränze und das *weiſse Meer* hin. Hier ſtehn nur kleine Gebirgszüge von einigen Meilen Erſtreckung, gewöhnlich ohne ſichtbaren Zuſammenhang über dem Lande zerſtreut, und durchaus nicht häufiger auf der Waſſerſcheidung zwiſchen der bothniſchen Bucht und dem weiſsen Meere, als näher gegen die Mündung der Flüſſe. Ein ſolcher kleiner Gebirgszug iſt ſchon *Peldoivi* zwiſchen der Tana und dem See Enare; da er nur wenige Meilen vom groſsen Gebirge entfernt iſt, kann er vielleicht noch mehr als 2000 Fuſs Meereshöhe erreichen." G.

nur die Alpenpflanzen über das Gebirge haben hinweg kommen können, und sich an beiden Seiten finden.

Der erste und merkwürdigste dieser Uebergänge findet sich bei dem See *Torne-träsk*. Dem See selbst giebt Hellant 1200 p. F. Meereshöhe, und der *Pass* liegt 1300 Fuss über dem Meere. Es zieht sich hier ein Birkenwald aus dem ausgezeichneten, unter-alpinischen Thale *Malangerdalen* an der norwegischen Seite, durch das Thal *Audge vaggi* längs des *Polno-träsk* bis zu dem *Torneträsk* und von da bis in Schweden herab. Ein Weg, auf dem Herrn Wahlenberg auch einige andere, nordländische unter-alpinische Pflanzen in das südl. Torneo-Lappmarken gekommen zu seyn scheinen, z. B. *Saxifraga Cotyledo*, vielleicht auch *caespitosa*, und *Sedum annuum**). — Den zweiten

*) Im J. 1796, erzählt Hr. von Buch Th. 1. S. 422, wurden im Innern des weiten *Malangerfiord*, zu dem dieser Pass herab führt, an der ansehnlichen *Monsen-Elf* von nordländischen Kolonisten Höfe gebaut, und *Kornbau* (über 69° Breite hinaus) versucht; er gelang vortrefflich. Mehrere kamen nach, und siedelten sich 4 grosse Meil höher im Thale an der *Bardua-Elf* an, und auch da mit Erfolg. Im J. 1807 lebten dort schon 30, hier 16 Familien. Das Korn war ihnen noch nie erfroren oder misrathen. Jährlich wurden neue Höfe erbaut, und eben damals war man beschäftigt, einen Hof am Ufer des Sees *Rostojaure* anzulegen; dieser See schickt aber seine Gewässer durch die Bardua-Elf dem Nordmeere und durch die Luinio-Elf der bothnischen Bucht zu, liegt also hier auf der grösten Höhe zwischen beiden Meeren. Dennoch ist nach Hrn. Wahlenberg der Pass bei *Kielijarvi* (S. 243) von allen über die Alpenkette der höchste. *Gilbert.*

jener Uebergänge bildet der Fluſs *Alten*, welcher die Alpenkette von der Südſeite her durchbrochen hat, und die Birke und andre Pflanzen hinüber führt. Von *Kautokeino* an bis Altengaard hat der Fluſs nur 784 Fuſs Fall *). — Den dritten Uebergang macht der Fluſs *Tana*. Dort iſt bei der Kirche *Tana* oder *Guldholmen* die Alpenkette ſo ſchmal und ſo wenig ſichtbar, daſs man ſie für ganz geendigt halten könnte. Auf dieſem Wege ſteigen *Thymus ſerpyllum*, *Matricaria inodorata* u. a. hinüber; obgleich indeſs über *Uſtjocki* auch Kiefern *(Pinus ſylveſtris)* häufig in dieſem Thale

*) Herr von Buch hat dieſen Weg über das lappländiſche Gebirge im J. 1807 mit dem Barometer in der Hand gemacht, und in Th. 2. ſeines Reiſeberichts einen intereſſanten Durchſchnitt des Gebirges nach dieſer Richtung gegeben. Das Thal des Altenfiord zieht ſich 2 Meilen weit in das Gebirge hinein. Dann führt der Weg über das Gebirge, das ziemlich ſchnell anſteigt, und erſt nach 12 Meilen, von Kautokeino, wieder abfällt. Die gröſste Höhe dieſes flachen Gebirges, 6 Meil. ſüdlich von Alten, *Nuppivara*, hat 2494 p. F. Meereshöhe. Der gröſste See *Ziorniſjaure*, aus dem der Hauptzufluſs des Altenſtroms ſüdlich abfliefst, liegt 2100 p. F. über dem Meere. Bei *Kautokeino*, das nur 784 p. F. über dem Meere liegt, iſt ſchon alle Spur von Gebirge verſchwunden. Nach andern Richtungen hin erhält es ſich von Kautokeino an bis zum Fiord in gleicher Höhe, und die höchſten Spitzen liegen an Altenfiord. Die *Alten-Elf*, welche Hr. von Buch mit der Freyberger Mulde vergleicht, hat das Gebirge in ſeiner ganzen Breite durchbrochen, und ſtrömt in fortwährendem Fallen nach Alten herab. Das Thal des Stroms verengt ſich, die Felſen bilden ſenkrechte Wände, endlich wird es eine bloſse Kluft, und bis an den Waſſerfall von Purſoranka, 5 Meil. ſüdlich von Alten, iſt noch niemand dem Waſſer gefolgt.

Gilbert.

wachſen, ſo dringen ſie doch hier nicht bis an das Eismeer. Es läſst ſich daher nicht behaupten, daſs die Alpenkette hier ſchon fehle; vielmehr iſt das *Ende der Alpen* erſt bei dem nicht weit entfernten ruſſiſchen Dorfe *Neiden*, wo die Kiefer aus Schweden bis an das Eismeer reicht *). Wie weit man ſüdlich an der Alpenkette herabgehn müſſe, um einen ähnlichen Uebergang der Fichten *(abies)* über ſie zu finden, iſt mir nicht bekannt.

[Ueber die *geognoſtiſchen* Verhältniſſe von Lappland erfahren wir von Hrn. Wahlenberg nichts; dagegen verdanken wir darüber Hrn. von Buch ſehr belehrende Nachrichten. Ihm zu Folge iſt das *Kiölengebirge* in Nordland ein Gneuſs- und Glimmerſchiefer-Gebirge. Um Alten aber findet man Gneuſs nur, wenn man zum Fiorde hinaus fährt, Landeinwärts dagegen in der ganzen Breite des Bergzugs andere Gebirgsarten, die zwar noch zu den primitiven gehören, uns aber doch ſchon der Uebergangsformation zuführen, (welche ſelbſt indeſs im hohen Norden nicht angetroffen wird). Und auch dieſes ſieht Herr von Buch als einen Beweis an, daſs das Kiölengebirge ſich zerſplittert, ehe es Alten erreicht, und daſs das Hauptgebirge wahrſcheinlich zwiſchen Quaenangerfiord und Altenfiord hin über Stiernöe

*) Man vergleiche hiermit die Notizen, welche ich nach Hrn. Dr. Wahlenberg's Angaben S. 243 u. f. über die Höhen des Landes und der Berge in dieſem Theile von Finmarken zuſammengeſtellt habe. G.

und Seyland dem Nordkap zuläuft *). „Alles, bemerkt er Th. 1. S. 202, was auf der Nordseite von Dovrefield von neueren Gebirgsarten vorkömmt, ist fast nur wie eine Kabinetsmasse gegen den überall herrschenden und alles verdrängenden Gneus.“ S. 272. „Gneus ist die Hauptgebirgsart, ja beinahe könnte man sagen, die einzige Gebirgsart im Norden. Von ihm sind fast alle andere Gesteine umwickelt.“ Th. 2. S. 189. „In Finmarken (Alten) ist Granit der Grund des Kiölengebirges, wie sich bei Kautokeino zeigt, und Urthonschiefer, Smaragditgestein und seltner Glimmerschiefer sind die Massen, mit denen es aufsteigt. Aber eben diese

*) Wie sich Hr. von Buch den Ursprung der *Fiorde*, dieses der Küste von Norwegen eigenthümlichen geognostischen Phänomens, erklärt, hat der Leser aus mehrern der vorstehenden Anmerkungen gesehn. Hier noch eine Stelle, die ich aus seiner Beschreibung von *Kongshavnfield*, eines von drei Seiten vom Meere umflossnen Berges westlich bei Alten, Th. 2. S. 7. entlehne. „An der vierten, der Land-Seite, finden sich eine Menge Spalten mit ganz senkrechten Seitenwänden, die 20, 80, ja 100 Fuss tief in paralleler Richtung über die ganze Erdepge fortgehn. Einige sind so schmal, dass man hinüber springen kann, andre bis auf 20 Fuss breit. Sie sind offenbar nichts anders als ausgefüllte *Gänge*, welche die Richtung der Schichten fast rechtwinklich durchschneiden, und wahrscheinlich durch den Sturz der ganzen Masse gegen den Fiord erzeugt sind. Senken sich die Felsen nach einer Seite, so müssen sie sich an der gegenüberstehenden von dem festen Gebirge absondern, auf keine andre Art als durch Spalten. Sind die stürzenden Massen Quadratmeilen grosse Flächen, so erscheinen die Spalten als *Fiorde* oder *Thäler*; sind es einzelne Berge, als *Gänge*.“ *Gilbert.*

Geſteine ſind jenſeits der Tana nicht mehr, und daher auch das Kiölengebirge nicht. Von Kautokeino ſüdwärts und oſtwärts, nach Kola und Finnland zu, werden Gneuſs und Granit herrſchend, die ſich unter dem neuern Geſtein bei Alten nicht hervordrängen konnten, auch hin und wieder Glimmerſchiefer im Gneuſse und Kalkſtein-Lager darin" *).]

3. *Temperatur der Luft in Lappland.*

Der bothniſche Meerbuſen und die ihm parallel laufende Alpenkette, im Innern von Lappland, gleichen, ſagt Hr. Dr. Wahlenberg, die Temperatur in dieſem ganzen Landſtriche ſo aus, daſs an der ſchwediſchen Seite des Gebirgs ein bloſser Unterſchied in der geographiſchen Breite keine

*) Es mögen hier noch ein Paar *geographiſche Notizen* ſtehn, die ihren Ort vielleicht ſchon früher hätten finden ſollen. Das *Stift Drontheim*, zu welchem das ganze nördliche Norwegen gehört, beſteht aus *drei Aemtern* oder groſsen Landſchaften: das *Amt Drontheim*, welches zwei Amtleute, zu Drontheim und zu Romsdal, hat; das *Amt Nordland*, deſſen Amtmanns-Sitz zu *Boldöen* am Saltensfjord nördlich vom Vorgebirge Kunnen, und dicht bei dem neu entſtehenden Hafen *Hundholm* iſt, und das *Amt Finmark*, deſſen Amtmann ſeinen Wohnort zu *Altengaard* an der Alten-elf, im Innern des Altenfjord hat. Zu jedem Amte gehören mehrere Vogteyen. Zum Amte *Nordland* die Vogteyen *Helgeland* 18 Meilen lang, *Salten* 16 Meil. lang, *Senjen* und *Tromsöe* 18 Meilen lang, und *Lofoden*, welche letztere alle weſtlichen Inſeln von der Inſel Röſt an bis Vagöe und Andenöe umfaſst, und durch den *Weſtfiord* vom feſten Lande getrennt wird. Das Amt Finmark wird in *Oſt*- und *Weſt*-*Finmark* eingetheilt; zum erſten ge-

Verſchiedenheit in der Temperatur hervorzubringen ſcheint, und daſs ſo z. B. *Umeo* und *Torneo* und eben ſo *Muonioniska* und *Sorſele* ziemlich einerlei Temperatur haben. Daſs dieſem wirklich ſo ſey, zeigt ſich daraus, daſs die Temperatur-Beobachtungen, welche zu Umeo unter 63°50 Breite am weſtlichen, und die zu Uleo in 65 Gr. Breite am öſtlichen Ufer des bothniſchen Meerbuſens viele Jahre lang angeſtellt ſind, mit einander übereinſtimmen. Das Mittel aus langen Reihen derſelben, welche ſich in den Schriften der Stockholmer Akad. der Wiſſenſch. finden, iſt folgendes *):

hören Alten und Mageröe, zum letzten Nordkyn, Wardöe und Neiden. Durch den zu *Friedrichshamn* am 26. Sept. 1809 zwiſchen Schweden und Ruſsland geſchloſſenen Frieden iſt ganz Kemi-Lappmark und ein groſser Theil von Torneo-Lappmark ſammt der Stadt *Torneo* an Ruſsland gekommen, ſo daſs Finnmark jetzt bloſs an Ruſsland und nicht mehr an Schweden gränzt. G.

*) Die Zahlen ſind aus Herrn von Buch's Reiſebericht Th. 2. S. 296. entlehnt, jedoch in Theile der Centeſimalſkale übertragen; wo ſie von denen bei Hrn. Wahlenberg abweichen, ſind ſie hier in den letzten Decimalen berichtigt. Ueber ſeine Correction der Julin'ſchen Beobachtungen zu Uleo hat ſich Hr. von Buch ſelbſt in dieſen Annalen oben S. 43 erklärt; ſie umfaſſen die 6 Jahre von 1782 bis 1788. Die Beobachtungen zu Umeo ſind ein Mittel aus 5jährigen Beobachtungen des Dr. Naezén, eines geſchätzten Arztes, deſſen meteorologiſches Journal uns zuerſt über das Klima dieſer Gegenden belehrt hat; denn Rolland's meteorologiſche Tagebücher, die er zu Torneo gehalten hat, ſind nie bekannt geworden. G.

Mittlere Temperatur

der Monate	zu Umeo nach Beobachtungen des Dr. *Nacsen*	zu Uleo nach Beobb. *Julin's* corrig. von *L. v. Buch*
Januar	—11°,5 C.	—13°,52 C.
Februar	—9,27	—9,69
März	—4,96	—9,88
April	+1,12	—3,24
Mai	6,67	+4,94
Juni	12,94	12,88
Juli	17,15	16,42
Auguſt	13,75	13,79
September	8,59	8,05
October	3,40	3,74
November	—4,17	—5,19
December	—11,57	—10,25
Mittel des Jahrs	+0,77	+0,65

Nur allein die Frühlingswärme, d. h. die Temperatur des März, April und Mai, iſt an beiden Orten verſchieden; ſie ruft aber in dieſen Gegenden noch keine Vegetation hervor, und iſt daher auf die Anzahl der wachſenden Pflanzen ohne Einfluſs.

Die königl. Akademie hat mir die Thermometer-Beobachtungen gütigſt mitgetheilt, welche der Paſtor Grape zu *Enontekis* in Torneo-Lappmark mit dem Fleiſse und der Scharfſicht angeſtellt hat, welche dieſen Mann auszeichneten, wie alle wiſſen, die ihn kannten. Vom Januar ſind 5jährige Beobachtungen, von den übrigen Monaten nur die Beobachtungen aus den Jahren 1802, 1804 und 1805 vorhanden. Sie wurden täglich dreimal, Morgens, Mittags und Abends, angeſtellt; die Stunden der

Beobachtungen finden ſich indeſs nicht aufgezeichnet. Es erhellt aus ihnen, daſs im Sommer und Herbſte die Luft um Mittag immer wärmer als des Morgens iſt, wie in den gemäſsigten Klimaten; daſs dagegen im Winter die Luft in Lappland um die Mittagszeit häufig kälter als des Morgens iſt. Da die Sonne hier den ganzen Winter über theils nicht ſcheint, theils bei ihrem niedrigen Stande keinen erwärmenden Einfluſs auf die Atmoſphäre äuſsert, ſo dürfen wir uns nicht wundern, daſs die gröſste Kälte ohne Unterſchied auf alle Tagszeiten fallen kann. Ich habe es aus dieſem Grunde für das Sicherſte gehalten, die höchſte und die niedrigſte Temperatur der einzelnen Tage, und daraus das Mittel von zehn Tagen zu nehmen, und zwar ohne Rückſicht auf die Tagszeit. Die Mittelzahl zwiſchen der höchſten und der niedrigſten der in den zehn Tagen beobachteten Temperaturen, habe ich aber vernachläſſigt *). Auf dieſe Art erhielt ich die folgende Reihe von *Temperaturen zu Enontekis* in Torneo-Lappmark **):

*) Ich hoffe in dieſen Beſtimmungen Herrn Dr. Wahlenberg richtig verſtanden zu haben. G.

**) *Enontekis* liegt an der Muonio-Elf, unter 68½° Breite, und nach Hrn. Wahlenberg's Berechnung, der von Hrn. Graſe beobachteten mittleren Barometerhöhe von 26″ 8‴, 3541 par. Fuſs über dem Meere. G.

	Mittel aus den [illegible]	Mittel die- [illegible]	Mittel des Monats
Jan. 1 bis 10	[illegible]	—21,3	—1[illegible]	} —[illegible]
11 bis 20	[illegible]	14,8	[illegible]	
21 bis 31	[illegible]	[illegible]	[illegible]	
Febr. 1 bis 10	[illegible]	[illegible]	[illegible]	} —[illegible],0
11 bis 20	[illegible]	[illegible]	[illegible]	
21 bis 28	[illegible]	17,9	15,3	
März 1 bis 10	9,3	15,4	12,1	} —[illegible]
11 bis 20	[illegible],2	15,3	11,2	
21 bis 31	7,5	14,4	10,9	
April 1 bis 10	1,2	[illegible]	4,4	} —[illegible]
11 bis 20	— 0,7	5,5	3,1	
21 bis 30	+ 0,3	3,9	1,5	
Mai 1 bis 10	2,7	—2,1	+ 0,1	} + 2,[illegible]
11 bis 20	4,3	+ 0,9	2,8	
21 bis 31	6,[illegible]	2,9	4,6	
Juni 1 bis 10	8,2	4,1	6,3	} [illegible]
11 bis 20	14,2	9,5	11,8	
21 bis 30	12,3	9,2	11,0	
Juli 1 bis 10	16,8	12,2	14,5	} [illegible]
11 bis 20	17,9	13,2	15,5	
21 bis 31	18,2	13,8	16,0	
Aug. 1 bis 10	18,3	14,5	16,4	} 13,3[illegible]
11 bis 20	16,4	11,4	13,9	
21 bis 31	11,5	8,1	9,8	
Sept. 1 bis 10	8,7	3,8	6,2	} 5,[illegible]
11 bis 20	9,5	4,4	6,9	
21 bis 30	4,9	1,3	3,1	
Oct. 1 bis 10	1,1	—3,3	—1,1	} — 2,[illegible]
11 bis 20	1,3	3,0	0,8	
21 bis 31	—2,6	8,7	5,6	
Nov. 1 bis 10	5,7	9,9	7,8	} — 1[illegible],93
11 bis 20	6,87	11,39	9,13	
21 bis 30	13,69	18,33	16,01	
Dec. 1 bis 10	13,9	18,4	16,1	} — 17,20
11 bis 20	13,3	20,3	16,8	
21 bis 31	—15,8	—21,6	—18,7	
Mittel	—0,41	—5,31		— 2,86

Dieſes giebt für die	das Mittel aus den gröſsten	kleinſt. T.	Unterſchied
drei Wintermonate 1, 2, 12	— 14°,98	— 20°,21	5°,23 C.
drei Frühlingsmonate 3, 4, 5	— 1,22	— 6,73	5,51
drei Sommermonate 6, 7, 8	+ 14,92	+ 10,67	4,25
drei Herbſtmonate 9, 10, 11	— 0,37	— 5,00	4,63

Gewiſs ein ſehr ſonderbares Klima, wo die mittlere Temperatur des ganzen Jahrs — 2°,86, und des Februar — 18°,6 iſt, und doch im Juli im Mittel auf + 15°,33 C. ſteigt, und die Erde noch Wälder, ja ſelbſt Küchenkräuter nährt. Dieſes verdient unſtreitig ein *Sibiriſches* oder ein *Continental-Klima* genannt zu werden. Zwar ſind die Beobachtungen mit einem Queckſilber-Thermometer angeſtellt, das Kälten, die über — 40° C. hinaus gehn, nicht anzugeben vermag; dieſer Fall iſt aber in dem Laufe der Beobachtungen nur zwei Mal bemerkt worden, am 23. Januar 1803 und am 5. Febr. 1804, kann alſo bei meiner Art der Berechnung von keinem merklichen Einfluſs ſeyn.

Während der an den Alpen liegende Theil des ſchwediſchen Lapplands ein Sibiriſches Klima hat, herrſcht in dem Norwegiſchen Theile Lapplands, längs des Eismeers, ein ganz andres Klima, welches ich ein *Isländiſches* nennen lieſse. Die gröſsere oder geringere geographiſche Breite iſt hier von bedeutendem Einfluſſe auf die Temperatur, ſo gut als der gröſsere oder geringere Abſtand vom Meere. In den tiefen und verſchloſsnen Thälern zwiſchen den Alpen im ſüdlichen Nordland iſt die Temperatur ziemlich warm. Da es dort an Beob-

[illegible] setze ich hierher die in *Dront-* [illegible]en, (denn diese Stadt liegt nicht sehr [illegible] Nordland entfernt,) nach 2jährigen Beob- [illegible] des Hrn. *Berlin*, aus dem 4ten Bande [illegible]ten der Drontheimer Gesellschaft der Wis- [illegible]ten. Und ihnen füge ich die auf der Insel *Mageröe* am *Nord-Kap* angestellten Beobachtungen bei, wie sie Herr von Buch zusammengestellt hat.

Mittlere Temperat.	zu Drontheim 63° 25′ Breite	auf der Insel Mageröe am Nordkap, 71° Br.	zu Upsala *) in 60° Br.
des Januar	— 6°,9	— 5°51	— 5°,26 C.
Febr.	— 3,3	— 4,91	— 2,77
März	— 6,3	— 4,03	— 1,57
April	+ 1,32	— 1,1	+ 4,45
Mai	10,45	+ 1,15	9,45
Juni	16,42	4,52	14,57
Juli	18,31	8,12	17,11
Aug.	15,25	6,5	15,79
Sept.	12,15	3,12	11,34
Octbr.	4,03	0	6,46
Nov.	— 2,46	— 3,47	0,44
Dec.	— 4,15	— 3,48	— 3,72
Mittel	+ 4,48	+ 0,075	+ 5,52

*) Wegen der Temperaturen am Nordkap vergl. oben S. 35. — Die mittlern Temperaturen zu *Upsala* habe ich beigefügt und auf die Centes. Skale reducirt, aus Hrn. von Buch's Reisebericht Th. 2. S. 322. Sie sind Mittel aus den 30 Jahren von 1774 bis 1804, und von solcher Wichtigkeit für den Physiker, dass ich mit Absicht die Gelegenheit ergreife, sie in diese Annalen einzurücken. „Es giebt wenig Orte, sagt der scharfsinnige Naturforscher, dem wir sie verdanken, deren Klima so genau und so sorgfältig bestimmt ist, als *Upsala*; Dank sey es der vortrefflichen Beobachtungsmethode, der man hier stets gefolgt ist, die wahrscheinlich noch von Celsius herrührt, und die noch immer mit gleicher Genauigkeit befolgt wird. Denn man hat hier niemals geglaubt die Temperatur zu kennen, wenn man im Tage die Beobachtungen unregelmässig häufte, oder grosse Kälte-

Es fällt hier ſogleich auf, wie viel milder der Winter an der Norwegiſchen als an der Schwediſchen Seite der Alpen iſt. Daher kömmt es denn auch, daſs die mittlere Temperatur des ganzen Jahrs hier noch ziemlich hoch, und in *Drontheim* kaum um 1° niedriger als in *Upſala* iſt. Im Innern der *Helgelandiſchen* Fiorde und Thäler iſt die Temperatur wahrſcheinlich nicht viel niedriger, auch kaum in *Salten*. Ueber den *Weſtfiord* (ſüdlich von

oder Wärmegrade angab, die nur für Augenblicke eintreten, und durchaus gar nichts für die allgemeine Temperatur einer Gegend beſtimmen. Dagegen verwahrt die Sternwarte zu Stockholm ihre meteorologiſchen Journale, welche mit Mallet's Beobachtungen im J. 1756 anfangen, und ſeitdem ununterbrochen fortgeſetzt ſind. Das Thermometer wurde täglich in ſeinen Extremen beobachtet (wie ſeit 1790 in Genf), nämlich bei Sonnenaufgang und in den erſten Stunden des Nachmittags, welches in Upſala, wo die Sonne um die längſten Tage um 2, um die kürzeſten um 9 Uhr aufgeht, ſchwerer war, als in den ſüdlichen Gegenden. Mallet's Aufzeichnungen ſelbſt, etwa zehn Jahre, ſind etwas unordentlich, und ſchwer zu entziffern; dagegen ſind Proſperin's Journale Muſter von Genauigkeit, Ordnung und Deutlichkeit. Sie gehn von 1774 bis 1797; ſo auch die ſeines Nachfolgers Holmquiſt von 1798 bis 1801; und des jetzigen Obſervators auf der Sternwarte, Schilling. So iſt nun Upſala für die Temperaturen als ein feſter, ganz bekannter Punkt anzuſehn, deſſen Temperatur man mit Sicherheit zum Vergleichen mit andern brauchen kann. Ich habe es mir während meiner Anweſenheit zu Upſala zum vorzüglichſten Geſchäft gemacht, alle dieſe Journale mit einander zu vergleichen, und daraus die Mittel zu ziehn; denn ich fühlte das Bedürfniſs eines ſolchen feſten Punkts im Norden, deſſen Temperaturen keinem Zweifel mehr unterworfen ſeyn können. — Vergleicht man damit die gleichen Jahre nach Wargentin's Beobachtungen auf der *Stockholmer* Sternwarte, ſo findet ſich, daſs die jährliche mittlere Temperatur von Stockholm die von Upſala um 0°,529 C. übertreffen, woran die weniger kalten Winter mehr Antheil als gröſsere Sommerwärme haben. Denn Stockholm, das zwiſchen der See und dem Mälär auf Inſeln liegt, genieſst weniger heitere Tage als Upſala; dagegen mäſsigen die Nebel des Winters die Stärke der Kälte." So weit Hr. von Buch.

Gilbert.

Lofoden) hinaus werden sie zwar so kalt, dass sie der Temperatur des übrigen Lapplands näher kommen; doch schadet dieses der Vegetation nicht eher, als bis auf den äussersten Inseln im Meere. Und auch hier ist der Winter noch nicht sehr kalt, der Sommer aber auch nicht sehr warm, wie die Beobachtungen auf Mageröe zeigen.

Vergleicht man den Gang der Temperatur zu *Enontekis* mit dem zu *Drontheim* und auf *Mageröe*, so muss man sich über die grosse Verschiedenheit an so nah liegenden Orten verwundern. Die Temperatur Islands oder des Seeklima's findet sich hier in 2½ Grad Abstand neben der Temperatur Sibiriens oder des festen Landes im hohen Norden. Schwerlich verbindet irgend ein anderes Polarland in sich eine so verschiedne Temperatur von so entgegengesetzter Beschaffenheit, und wir dürfen uns daher nicht verwundern, wenn Lappland sowohl Isländische als Sibirische Pflanzen hervorbringt. Wie *Enontekis* bei einer mittlern Temperatur von — 2°,86 C. doch eine bessere Vegetation haben könne, als *Mageröe* bei einer bedeutend höhern Temperatur von + 0°,07 C., werde ich versuchen weiter unten zu erklären.

Ich habe zur Vergleichung mit Enontekis den Gang der Temperatur im *Hospiz auf dem St. Gotthard*, aus 4jährigen Beobachtungen, die in den Schriften der Mannheimer meteorol. Gesellsch. verzeichnet sind, auf ähnliche Art, als die von Enontekis berechnet und auf die 100theilige Skale

reducirt. So habe ich folgende Resultate erhalten *):

		Mittel aus den gröfsten	Mittel aus den kleinst. T.	Mittel dieser Mittel	Mittel des Monats
Jan.	1 bis 10	— 4°,8 C.	— 7°,2 C.	— 6°,0 C.	— 7°,26 C.
	11 bis 20	5,5	8,2	6,8	
	21 bis 31	7,6	10,3	8,9	
Febr.	1 bis 10	8,0	11,6	9,8	— 9,86
	11 bis 20	9,8	13,6	11,7	
	21 bis 28	6,2	9,6	7,9	
März	1 bis 10	5,1	8,1	6,6	— 8,00
	11 bis 20	7,1	10,5	8,8	
	21 bis 31	6,7	10,5	8,6	
April	1 bis 10	5,6	9,1	7,3	— 4,11
	11 bis 20	2,1	4,1	3,1	
	21 bis 30	— 0,3	— 3,5	— 1,9	
Mai	1 bis 10	+ 1,2	— 1,3	+ 0,2	+ 2,61
	11 bis 20	5,5	+ 1,7	3,6	
	21 bis 31	6,5	2,6	4,0	
Juni	1 bis 10	6,6	2,2	4,4	6,20
	11 bis 20	9,0	5,0	7,0	
	21 bis 30	9,3	5,25	7,2	
Juli	1 bis 10	9,7	5,6	7,6	8,56
	11 bis 20	11,3	7,2	9,2	
	21 bis 31	11,0	6,6	8,8	
Aug.	1 bis 10	9,8	6,3	8,0	6,98
	11 bis 20	7,7	3,7	5,7	
	21 bis 31	9,1	5,5	7,3	
Sept.	1 bis 10	8,5	5,2	6,8	6,04
	11 bis 20	8,2	4,7	6,4	
	21 bis 30	6,3	+ 3,4	4,8	
Oct.	1 bis 10	1,7	— 1,3	0,2	— 0,60
	11 bis 20	+ 2,5	0,7	+ 0,9	
	21 bis 31	— 1,2	4,1	— 2,6	
Nov.	1 bis 10	3,1	6,0	4,5	— 5,08
	11 bis 20	2,8	5,3	4,1	
	21 bis 30	5,5	8,0	6,6	
Dec.	1 bis 10	4,6	7,1	6,8	— 6,48
	11 bis 20	5,0	7,7	6,3	
	21 bis 31	— 5,8	— 8,7	— 7,2	
	Mittel	+ 0,74	— 2,54		— 0,90

*) Das Hospiz liegt unter 46° 30′ Breite, 6700 par. Fuſs über dem Meere. G.

Dieſes giebt für die	das Mittel aus den gröſsten	kleinſt. T.	Unterſchied
drei Wintermonate	— 6°,36	— 9°,33	2°,97 C.
drei Frühlingsmonate	— 1,57	— 4,75	3,18
drei Sommermonate	+ 9,25	+ 5,24	4,01
drei Herbſtmonate	+ 1,64	— 1,33	2,97

Die Temperatur auf dem *St. Gotthard* kömmt, wie man ſieht, der am Nordkap weit näher, als der zu *Enontekis*. Ich wünſchte tägliche Beobachtungen der gröſsten und kleinſten Temperatur am *Nordkap* zu haben; aus dem Unterſchiede derſelben dürfte ſich vielleicht die Verſchiedenheit der Vegetation dort und auf dem St. Gotthard erklären laſſen. Die Mittagswärme ſcheint der Vegetation verhältniſsmäſsig mehr beförderlich zu ſeyn, als die Kälte der Nächte ihr hinderlich iſt; je gröſser daher der Unterſchied zwiſchen der Temperatur am Mittage und in der Nacht iſt, deſto vorzüglicher iſt das Klima, unter übrigens gleichen Umſtänden. Zu *Enontekis* iſt dieſer Unterſchied im Mittel des ganzen Jahrs 4°, 9, auf dem St. Gotthard nur 3°, 28 C., und im Winter ſelbſt nur 2°,97. Es iſt mir ſehr wahrſcheinlich, daſs der Grad der Vegetation hauptſächlich von der Mittagswärme abhängt; und wo von der Einwirkung des Klima's auf die Vegetation die Rede iſt, ſollte man die Temperaturen, wie ſie des Mittags ſind, und deren Mittel mit einander vergleichen.

4. *Temperatur der Erde in Lappland.*

Richtet ſich die Vegetation nicht nach der jährlichen mittleren Temperatur der Luft, ſo kann ſie uns nicht zur Skale der Klimate dienen, und wir müſſen uns nach einem anderen Princip für dieſe umſehn. Ich zweifle nicht, daſs hierzu die Temperatur der Erde dienen könne, wie man ſie aus Beobachtungen guter Quellen, die aus der Erde hervorſprudeln, finden kann, und daſs dieſes uns eine brauchbare Methode an die Hand gebe, das Klima gleichſam nach einer Skale zu meſſen.

Zuverläſſige Beobachtungen mehrerer Jahre geben zu *Upſala*, mitten in Schweden, die Temperatur der Erde 6°,5 C.; die Erde iſt hier alſo um 1° wärmer als die Luft. Bei *Geſle*, wo die graue Eſche (*Alnus incana*) *) zu wachſen anfängt, habe ich die Erd-Temperatur 5°,5 C. gefunden; im Kirchſpiel *Kroppa* in Wärmland, und bei *Abo* in Finnland, wo zuerſt *Carex globularis* vorkömmt, beträgt ſie 5°,0 C. Zu *Sundsvall* in Medelpad, wo die letzten Aepfel (*Pyrus Malus*) reifen, iſt die Erd-Temperatur 4° C. Zwiſchen Umeo und Umeo-Lappmark beim See *Tafvelsjön*, wo *Calla palustris*, *Veronica officinalis* etc. verſchwunden ſind, fand ich mehrere Quellen, die am 3. Juli und 8. Auguſt einerlei Temperatur von 2°,9 C. hatten, und

*) Oder wie Hr. von Buch ſie nennt, die *Lappländiſche Eller* mit weiſser Rinde und ſpitzen, gezähnten, unten aſchgrauen Blättern, indeſs die deutſche Eller der Brüche (*Alnus glutinoſa*) runde Blätter hat. G.

bei *Tegnäs* auf der Gränze von Lappland ſelbſt am 5. Aug. eine Quelle von 2°,6 Wärme. In Umeo-Lappmark hatten zwei Quellen bei *Tanſele* am 9. Juli und 3. Auguſt 2°,2, eine Quelle bei *Strobacken* 2°,3, eine tiefe, ſtark ſprudelnde Quelle bei *Sorſele* im Sumpfe *Räfva myran* im Juli 2°o, und bei der Colonie *Risnäs* am *Vindelen See* 1°,8 Wärme. Eine Quelle an der Birkengränze auf der Alpe *Givorten* hatte 1°,4, eine höher liegende 1°,2 und eine dritte noch höher liegende, bei welcher *Andromeda hypnoides* zu wachſen anfing 1°,o Wärme, und das am Ende Juni. Alle dieſe Quellen zeigten höchſt wahrſcheinlich die wahre Temperatur der Erde *). Und iſt das der Fall, ſo wird es wahrſcheinlich, daſs die Erdtemperatur Null in die Schneegränze ſelbſt falle, daſs alſo die Erde nicht eher als da gefroren ſey, wo ſie mit immerwährendem Schnee und Eiſe bedeckt iſt, und daſs das o der Erdtemperatur zugleich die Gränze der Vegetation und des organiſchen Lebens beſtimme. Dieſe Gränze iſt ein feſter Punkt, von welchem ab wir alle Vegetation und die productive Lebenskraft nach Graden meſſen können.

Aus dieſen Angaben läſst ſich die Erd-Temperatur bei der Kirche *Enontekis* auf 1°,7 C. berechnen. Sie iſt alſo um 4°,3 C. wärmer, als die mittlere Temperatur der Luft daſelbſt, welches allerdings zu bewundern iſt, da zu Upſala beide nur um 1° verſchieden ſind.

*) Wie Hr. Dr. Wahlenberg im vorigen Hefte dieſer *Annalen* dargethan hat. G.

Der um die Geographie von Lappland hoch verdiente Hellant, welcher in Torneo wohnte, hat die Temperatur von Brunnen auf der Insel *Vadsöe* (70° Breite) beobachtet, und sie am 5ten August + 2°,5 und im Monat December + 2°,0 gefunden. Ich halte die letztere Beobachtung für die zuverlässigere, da sie in einer Jahrszeit gemacht ist, wo weniger tiefe Quellen die mittlere Temperatur zu haben pflegen; und so würde auf Vadsöe die Erd-Temperatur an der Birkengränze nur um 0°,6 wärmer als auf der Alpe Givorten seyn. Mit den Beobachtungen am Nordkap verglichen, giebt sie nur einen geringen Unterschied zwischen der Erd- und der Luft-Temperatur an der Küste des Eismeers, denn jene übertrifft diese nur um 1°.

Alle diese Beobachtungen zeigen, dafs die *Erd-Temperatur* der Vegetation und der productiven Kraft des Klima's entspricht, und das an Orten, wo die mittlere Temperatur der Luft äufserst verschieden ist, und eine viel gröfsere Strenge anzudeuten scheint, als Vegetation und Klima zeigen. Dieses erkläre ich mir daraus, dafs der Schnee die Erde 7½ Monate lang bedeckt, und die Winterkälte in die Erde einzudringen hindert, daher hauptsächlich nur die Temperatur der Luft während der warmen Jahrszeit die Temperatur der Erde begründet. Ungeachtet daher die ungeheure Winterkälte, welche bei Enontekis herrscht, die mittlere Temperatur der Luft des ganzen Jahrs zu tief herunter drückt, so läfst sie doch die Erd-Tempe-

ratur in derſelben Höhe, und vielleicht noch höher als am Nordkap.

Um dieſes noch mehr zu erläutern, ſtehe hier einiges über den *Gang der Jahreszeiten im hohen Lappland*, z. B. zu *Enontekis*. In der Mitte des *Septembers* wird das Laub der Birke mehrentheils gelb und fällt ab. Anfangs *Octobers* überziehn ſich die kleinern Seen mit Eis, die Erde fängt an zu frieren und es fällt Schnee; dann Regen, doch ſelten ſo viel, daſs die Erde leer von Schnee wird. Während des ganzen Winters ſchmilzt der Schnee nie, auch nicht einmal zum Theil, daher die kleinen Flüſſe vertrocknen, und erſt in der Mitte *May* fängt der Schnee an ſo ſtark zu ſchmelzen, daſs dieſe Flüſſe wieder erſcheinen. Gegen Ende des May tritt eine auſserordentliche Veränderung ein. Die Ströme führen das Eis mit fort, und nun wird auch die Erde vom Eiſe frey, nachdem ſie 7½ Monat lang war überfroren geweſen. Doch kömmt der Frühling noch nicht ſogleich; erſt treten noch die Flüſſe von dem Alpenwaſſer aus, welches vor Ende *Juni* geſchieht, und während der Zeit ſind Luft und Wind kälter, wie ſich auch aus den angeführten Thermometer-Beobachtungen erſehn läſst. Endlich ſchlägt die Birke aus, und der Sommer kommt.

5. *Das Klima Lapplands und die vegetative Kraft deſſelben.*

Der Begriff des *Klima* faſst den der Vegetation in ſich; denn wir begreifen unter Klima nicht

nur die mittlere Temperatur der Luft, ſondern zugleich auch die vegetative Kraft einer Gegend. Niemand wird ſagen, das Klima von Enontekis ſey um 3° kälter als das Klima von Mageröe und dem Nordkap; denn dort giebt es noch Wälder, hier gedeiht kaum ein Strauch. Blofs die *Sommerwärme*, welche die Vegetation hervorruft, beſtimmt das Klima und die Abſtufungen deſſelben. Damit man ſich davon überzeugen, und zugleich überſehn möge, welche Temperatur erfordert wird, um die Vegetation hervorzurufen, habe ich eine *graphiſche Darſtellung der Temperaturen zu Enontekis, am Nordkap, zu Upſala, auf dem St. Gotthard* und zu *Paris* auf Taf. III. beigefügt.

Man ſieht aus dieſer Darſtellung ſehr deutlich, dafs in allen Klimaten einerlei mittlere Temperatur der Luft erfordert wird, um im Frühjahr einerlei Veränderungen hervorzubringen. Sie mufs ſo gut zu Enontekis als zu Upſala 4° C. erreicht haben, ehe die Ströme aufgehn und ihre Eisdecke fortführen; 8° ehe Gerſte wachſen kann; 11° ehe die *Birke* ausſchlägt, und beinahe 14° C. ehe die *Vogelkirſche (Pr. Padus)* blüht. An Orten, wo die mittlere Temperatur nie, auch nicht im Sommer, auf 11° ſteigt, können folglich Birken weder ausſchlagen noch wachſen, wenn auch dort der Winter ziemlich mäfsig wäre, wie das z. B. am Nordkap und auf dem St. Gotthard der Fall iſt.

Andere Pflanzen erfordern mehr einen anhaltenden als einen warmen Sommer. Wo nicht die

mittlere Wärme volle 3 Sommermonate lang wenigſtens 8°,5 C. beträgt, kann *Gerſte* kaum zur Reife kommen. Dieſes geſchieht zwar nicht mehr zu Enontekis, mehrere Bäume nehmen aber doch mit dem kurzen und warmen Sommer dieſer Gegend vorlieb; denn die *Birken* und die *Weiden* wachſen noch weit höher herauf nach den Alpen zu. Die *Nadelhölzer* verlangen, wie die Gerſte, einen langen, aber keinen heiſsen Sommer, und ſteigen daher an den Schweizer Alpen zu weit gröſsern Höhen hinan als die Birken u. ſ. f. Aus den angeführten Thermometer-Beobachtungen ſieht man, daſs der Sommer auf den Schweizer Alpen, wenn gleich temperirter, doch faſt länger als auf den Lappländiſchen Alpen iſt; und wir wiſſen mit Gewiſsheit, daſs das ganze Jahr hindurch auf den Cordilleren des ſüdlichen Amerika die mittlere Temperatur aller Monate einander noch um vieles näher kommt, daher dort alle Bäume, welche mehr einen warmen als einen langen Sommer erfordern, in dem doppelten Abſtand von der Schneegränze, als bei uns, zu wachſen aufhören, Gerſte dagegen, welcher eine mäſsige Temperatur von 7. bis 8° genügt, wenn ſie anhaltend iſt, dort noch einmal ſo hoch zur Schneegränze hinauf, als alle Bäume, wächſt.

Dieſe Bemerkungen zeigen, wie ſehr ſich die Vegetation den verſchiednen und einzelnen Gegenden eigenthümlichen Modificationen der Temperatur anſchlieſst, und läſst uns hoffen, daſs Er-

fahrungen über die Progreſſion der Pflanzen in verſchiednen Ländern uns leichter als jedes andere Mittel zur Kenntniß der feinſten Modificationen der Klimate führen wird.

Ueberall ſcheinen die *Kräuter* einer geringern Temperatur des Sommers als die *Bäume* zu bedürfen, und dieſes der Grund zu ſeyn, warum ſie auf den Alpen zu gröſserer Höhe anſteigen, auch abgeſehn von den heftigen Winden und der ſtarken Winterkälte. Dieſes ſcheint die *Birke* zu beweiſen. Die Bewohner der ſub-alpiniſchen Gegenden ſehn es als ein Zeichen eines guten Sommers an, wenn die Knospen der Birken 5 Blätter treiben; in kalten Sommern geben dieſe Knospen nur 3 Blätter, und mehr kommen aus ihnen an Birken, welche am Abhange von Alpen nahe an der Birkengränze wachſen, nie zum Vorſchein, daher hier die Aeſtchen ſehr knotig ſind. Noch höher hinauf können ſie auch nicht ein Blatt hervorſtoſſen, und folglich nicht weiter wachſen; und zwar, wie es mir höchſt wahrſcheinlich iſt, blos wegen Mangel an hinlänglicher Wärme. Die Knospen der *Zwergbirke* treiben immer nur 3 Blätter jede, und dieſe kommen bei ihrer Kleinheit in 3 bis 4 Wochen zur Vollkommenheit, wenn die Temperatur nur warm genug iſt, und daher kann die Zwergbirke an unſern Alpen höher anſteigen, als jedes andere Strauchwerk. In der Schweiz findet ſie ſich aber nicht einmal auf den Alpen, weil dort die Sommerwärme dazu nicht ausreicht.

Auf dieſe Art glaube ich die Progreſſion der Vegetation auf den Lappländiſchen Alpen genügend erklären zu können. Daſs aber die Pflanzen in verſchiednen Ländern verſchiedne Gränzen und eine verſchiedene Progreſſion beobachten, auf den Lappländiſchen, z. B. andere als auf den Schweizer Alpen, das rührt, wie wir geſehn haben, von der verſchiednen Modification der Temperatur des Sommers in ihnen her. Es iſt daher gewiſs belehrend, die Gränzen des Wachsthums der Pflanzen zu beobachten, als das beſte Mittel, das Klima zum Nutzen des Menſchen kennen zu lernen.

In Lappland laſſen ſich dieſe Gränzen nirgends beſſer als an der ſchwediſchen Seite, und zwar vorzüglich da beobachten, wo der Boden *langſamer* anſteigt, wie das beſonders in Torneo-Lappmark in dem Kirchſpiele *Enontekis* der Fall iſt. Die norwegiſche Seite mit ihren jähen Abſtürzen iſt dazu lange nicht ſo geeignet; ſchon aus dem Grunde, weil ſie von dem Schneewaſſer weit häufiger und ſtärker verwüſtet wird. Nicht alle Sommer ſind in den Alpen gleich warm. Iſt der Sommer regnigt, wie das gewöhnlich an der norwegiſchen Küſte Lapplands der Fall iſt, ſo ſchmilzt häufig der Schnee auf den Alpen nicht, ſondern verwandelt ſich in eine Eisdecke; daher entſteht immer viel mehr *Eis* auf der Norwegiſchen als auf der Schwediſchen Seite der Alpen; in Sibirien dagegen, wo der Sommer immer ganz heiter und hell iſt, ſind die Alpen nach Pallas ganz frey von

Eis und *Gletſchern.* Die Sommerwärme ſchmilzt den Schnee weit beſſer, als alle warme Regen. Schnee, der den Sommer über liegen bleibt, zerſtört die ganze darunter liegende Vegetation. Im kalten Sommer 1806 waren ganze Alpenfelder mit Schnee bedeckt geblieben; ſie fand ich im folgenden Sommer, nachdem der Schnee fortgethaut war, mit nichts als abgeſtorbnen Pflanzen bedeckt. Die Lappen kennen dieſe traurige Erfahrung. Beſonders leiden dadurch alle ſtrauchartigen Gewächſe, wie die *Andromeden, Azaleen* und ſelbſt *Empetrum;* auch die binſenartigen Gewächſe und die Gräſer. Am ſchnellſten finden ſich auf ſolche verwüſtete Felder wieder ein: *Ranunculus glacialis* u. *nivalis, Saxifraga nivalis, ſtellaria* und *oppoſitifolia;* dieſe Pflanzen können ſich daher unter den vollkommneren am nächſten an die Schneelinie hinaufziehn. Auch finden wir ſie auf den Seealpen Lapplands vorzüglich häufig; dagegen ſind die ſtrauchartigen Pflanzen, wie die *Andromeden,* auf den Schwediſchen Alpen weit häufiger. Giebt es Pflanzen, welche der liegenbleibende Schnee nicht zerſtört, ſo ſind es *Flechten* und *Polytrichen;* beſonders habe ich häufig *Peltidea croceä* an Orten, die von Schnee verwüſtet waren, geſehn. Die Nabelflechten *(Gyromia)* und einige Schildflechten, z. B. *Lichen ſtygius*, bleiben zuverläſſig an Steinen lebend, die nicht jeden Sommer von Schnee frey werden, und ſie bilden daher gewiſs die letzte Vegetation in den höchſten und nördlichſten Ländern.

Fortſchreitung der Vegetation um Enontekis in Torneo-Lappmark.

Meereshöhe und Erd-Temperatur	Der Pflanzen Obere Gränze	Der Pflanzen Untere Gränze
	Lichen lanatus β	
	Gyromium proboscideum	
	Gyromium cylindricum	
	Polytrichum ſeptentrionale	
	Ranunculus glacialis	
	Jungermannia concinnata	
	Andraea alpina	
	Weiſſia cirrata	
	Polytrichum juniperinum	
	Saxifraga oppoſitifolia	
	Silene acaulis	
Schnee-Gränze 2300 p. F. 0°.	Peltidea crocea, Ranunculus nivalis, Saxifraga nivalis, Diapenſia lapponica	

Hohe Alpen-Region (ſ. S. 246)

	Rheum digynum	
	Ranunculus pygmaeus	
	Salix herbacea	
	Dryas octopetala	
	Empetrum nigrum	
	Ceraſtium alpinum	
	Aira ſpicata	
	Aira alpina	
	Stellaria ceraſtoides	
	Erigeron uniflorum	
	Alſine biflora	
	Pedicularis hirſuta	
	Andromeda tetragona	
	Andromeda hypnoides	

Meereshöhe und Erd-Temperatur	Der Pflanzen Obere Gränze	Der Pflanzen Untere Gränze
	Rhododendron lapponicum	
	Polypodium hyperboreum	
	Campanula uniflora	
	Draba alpina	
	Gentiana glacialis	
	Betula nana, procumb.	*Ranunculus glacialis*
	Veronica alpina	
	Gentiana nivalis	
	Alsine stricta	
	Pedicularis lapponica	
	Ophrys alpina	
	Potentilla nivea	Pedicularis hirsuta
	Rhodiola Rosea	Pedicularis flammea
	Lychnis alpina	Draba alpina
	Saxifraga aizoides	*Ranunculus nivalis*
	Lychnis apetala	Saxifraga nivalis
	Astragalus alpinus	Juncus arcticus
	Astragalus leontinus	

Die untere Alpen-Region (vergl. S. 245)

	Carex rupestris All.	Rhododendron lapponicum
	Draba muricella	
	Anthoxantum odoratum	Astragalus leontinus
	Scirpus Bellardi	Phaca montana
	Carex microglochin	Dryas octopetala
	Carex ustulata	Silene acaulis
	Bartsia alpina	Cerastium alpinum
	Aira flexuosa	Andromeda tetragona
	Betula nana, erecta	Saxifraga oppositifolia
	Menziesia caerulea	Veronica alpina
	Arbutus alpina	Carex lagopina
	Rubus Chamaemorus	Saxifraga aizoides
	Pteris crispa	Gentiana nivalis
1° C.	Trientalis europaea	Draba muricella

Meereshöhe und Erd-temperatur	Der Pflanzen Obere Gränze	Der Pflanzen Untere Gränze
	Geum rivale	Salix myrſinites
	Epilobium alpinum	Andromeda hypnoides
	Salix lanata	Iuncus arcuatus
	Solidago virgaurea	
	Trollius europaeus	
	Lycopodium alpinum	
	Epilobium paluſtre	
	Salix haſtata	Carex microglochin
	Cornus ſuecica	
	Lychnis dioica rubra	Pteris crispa
	Carduus heterophyllus	Salix herbacea
	Tuſſilago frigida	Rhodiola Roſea
	Salix arbuscula	Diapenſia lapponica
	Salix glauca	

Sub-Alpiniſche (Birken-) Region.

	Aira atropurpurea	
	Ranunculus lapponicus	
	Pedicularis ſceptr. carol.	
	Menyanthes trifolia	
	Comarum paluſtre	Azalea procumbens
1800'; 1°.4 C.	*Betula alba*, orgyalis	Iuncus ſpicatus
	Melampyrum pratenſe	Aſpidium Lonchitis
	Phaca frigida	
	Carex capitata	
	Arundo lapponica	
	Euphraſia officinalis	
	Aconitum Lycoctonum	
	Sonchus alpinus	Iuncus parviflorus
	Onoclea ſtruthiopteris	Iuncus trifidus
	Sorbus Aucuparia	Arbutus alpina
	Erica vulgaris	Menzieſia caerulea
	Epilobium anguſtifolium	Lycopodium alpinum
	Spiraea Ulmaria	
	Prunus Padus	
	Alnus incana	
	Feſtuca rubra	

Kiefern-Region (regio subsilvatica)

Meereshöhe und Erd-Temperatur	Der Pflanzen Obere Gränze	Der Pflanzen Untere Gränze
	Populus tremula	
	Linnaea borealis	
	Rubus idaeus	Sonchus Alpinus
	Epilobium montanum	Angelica Archangelica
	Tormentilla erecta	Ranunculus lapponicus
	Veronica serpyllifolia	Salix lanata
1°,8 C.	Ledum palustre	Phaca frigida *in septentr.*
1200	*Pinus sylvestris*	
	Rosa majalis β	

Fichten-Region (regio silvatica superior)

	Convallaria bifolia	
	Carex Leveoglochin	
	Arundo phragmites	Aira atropurpurea
	Salix pentandra	Viola biflora
	Carex globularis	Tussilago frigida
800	*Pinus Abies*	Talictrum alpinum
	Scheuchzeria palustris	
	Subularia aquatica	
	Prunella vulgaris	
	Chrysanthemum inodorum	Pedicularis lapponica
2° C.	Trifolium repens	
	Plantago major	
	Talictrum flavum	
	Salix myrtilloides	Salix glauca
	Nymphaea lutea	Bartsia alpina
	Convallaria majalis	

Untere Waldregion (Regio silvatica inferior)

	Nymphaea alba	
	Trifolium platense	
	Vicia Cracca	Arundo lapponica
2°,2 C.	Salix verfifolia	Tofjeldia borealis
	Lysimachia thyrsiflora	Serratula alpina

Meereshöhe und Erd-Temperatur	Der Pflanzen Obere Gränze	Der Pflanzen Untere Gränze
	Alisma Plantago	
	Scirpus paluſtris	
	Crepis tectorum	Aſtragalus alpinus,
	Gentiana Amarella	an Flüſſen
2°,6	*Fragaria veſca*	Salix myrtilloides
	Chryſanth. Leucanth.	Lychnis alpina,
	Scutellaria galericulata	an Flüſſen
	Daphne Mezereum	
	Carduus paluſtris	
	Lyſimachia vulgaris	
	Schoenus albus	
	Rubus arcticus *bacciſer*	Epilobium alpinum
	Orchis bifolia	in kalten Quellen
	Calla paluſtris	
	Veronica officinalis	
	Feſtuca elátior	
	Carex ſtellulata	
	Myrica Gale	

In den Waldregionen beobachten die Pflanzen in dem ſüdlichen Lappland genau dieſelbe Ordnung als in dem nördlichen; *Calla paluſtris* findet ſich kaum bis über den *See Tafvelſjön* in Umeo- und über Ober-Torneo in Torneo-Lappmark hinaus; *Trifolium Pratenſe* hört auf zu wachſen bei *Falträſk* und bei *Kengis* u. ſ. f. Nahe an den Alpen finden ſich dagegen in den ſüdlichen Lappmarken tiefere Alpenthäler, beſonders bei *Gillesnöle* und *Quickjock*, welche eine etwas andere Fortſchreitung haben, und nicht blos die Fichte länger hegen, ſondern auch viele unteralpiniſche Pflanzen, die gleichſam von der norwe-

gischen Seite hinüber gewandert zu seyn scheinen. An der Norwegischen Seite beobachten zwar die Bäume und die grösern Sträuche dieselbe Progression als an der Schwedischen, aber viele Kräuter nehmen dort einen grösern oder einen kleinern Raum ein als hier. Die saftigen Pflanzen, z. B. die *Saxifragen*, *Silene acaulis* u. a. wachsen dort besser, verbreiten sich weiter und steigen besonders tiefer zu dem Ufer des Meers herab; die härtern strauchartigen Pflanzen, wie die *Andromeden*, sind dagegen dort auf einen kleineren Raum eingeschränkt, und wohnen mehrentheils nur auf den höchsten Gipfeln.

Von den einzelnen Regionen hat die der hohen Alpen die eigenthümlichste und merkwürdigste Vegetation; doch ist sie auf 93 Arten vollkommnerer Pflanzen eingeschränkt. Die Vegetation der Sub-Alpinischen Region umfaßt 125 vollkommnere Arten, ist aber schon trauriger, und hat nichts merkwürdiges, als wenige strauchartige Pflanzen. Die Waldregion ist die reichste, und nährt 313 Arten vollkommnerer Pflanzen, von denen indeß für einen schwedischen Botaniker kaum eine neu ist. Die übrigen 556 Pflanzenarten der Lappländischen Flora sind Kryptogamisten.

Vergleicht man die Lappländische Flora mit der noch sorgfältiger erforschten Flora von *Upsala*, so findet sich, daß von den 600 Arten vollkommnerer oder sogenannter phaenogamischer Pflanzen, welche nach dem Erhart'schen Catalog um Upsala

wild wachſen, in Lappland kaum 258 Arten vorkommen. Es verlieren ſich alſo faſt 7 Zwölftel dieſer ganzen Upſal'ſchen Vegetation bis an die Gränzen von Lappland. Hr. Wahlenberg zeigt für die bekannteren und am allgemeinſten verbreiteten dieſer Pflanzen die nördlichen und die ſüdlichen Gränzen ihrer Verbreitung nach, welches ich indeſs hier nicht wiederhole, da er davon ſchon in dem vorigen Stücke dieſer Annalen S. 135 f. geredet hat.

6. Vertheilung der Pflanzen in den Polarländern und Urſprung der Lappländiſchen.

In nördlichen Ländern, welche unter einerlei Breite liegen, hat auf die Menge und auf die Natur der Pflanzen, welche ſie nähren und hervorbringen, häufig die geographiſche Länge einen ſehr weſentlichen Einfluſs. Denn Kälte und Unfruchtbarkeit nehmen nicht im Verhältniſs der geographiſchen Breite zu, und Vegetation und Fruchtbarkeit hängen nicht von der mittlern Temperatur des ganzen Jahrs, ſondern vorzüglich von der Temperatur der einzelnen Jahrszeiten ab; dieſe Temperatur aber iſt in Küſten-Provinzen und in Continental-Ländern von einander ſehr verſchieden. Ich habe meine Gedanken von den Eigenſchaften des Meer- und des Continental-Klima's und von der Einwirkung deſſelben auf die Formen der Pflanzen, in dem *Magaz. für Naturk. der Berl. Geſ. Naturf. Freunde* J. 1811, 3 Q. weitläuftiger auseinander geſetzt.

Man ſieht dieſes ſogleich, wenn man die Vegetation der unter dem nördlichen Polarkreiſe in verſchiednen Längen liegenden Länder mit einander vergleicht. Auf den *Orkney-Inſeln* wächſt kein Baum, der gröſser als der *Haſelnuſsſtrauch (Corylus avellana)* iſt, und dieſer trotzt dort der Veränderlichkeit des Klima's, indeſs *Fichte* und *Kiefer* derſelben unterliegen. In *Helgeland* an der weſtlichen Küſte Norwegens erreicht der Haſelnuſsſtrauch dieſelbe nördliche Breite als die Fichte; in *Schweden* dagegen verſchwindet er 8 Breitengrade eher als die Fichte; und in *Sibirien* fehlt er ganz, findet ſich aber wieder an dem öſtlichen Ocean um den Fluſs *Amür* ein, zugleich mit der *Eiche*, deren Vegetation faſt auf dieſelben Gränzen beſchränkt iſt *). — In Schottland giebt es ziemlich anſehnliche *Kieferwaldungen*, aber keine *Fichten*; auch an den Weſtküſten Norwegens hört die *Fichte* auf in 67° Breite, die *Kiefer* aber reicht bis 70 und die gemeine *Birke* bis faſt 71 Grad Breite. Ganz anders iſt es in Sibirien; die *Fichte* und mit ihr der *Lerchenbaum* (der an den Seeküſten Europa's unbekannt iſt) gehn dort höher nach Norden hinauf, als die *Kiefer* und ſelbſt als die gemeine Birke. Wenn man dem Laufe des Obi folgt, ſo verſchwindet die *Kiefer* zuerſt, noch ſüdlich von Obdorsk; dann die gemeine *Birke* um Obdorsk in 67° Breite; die *Fichte* erſt weiter nördlich; und noch am Ufer

*) Gmelin *Flora ſibir.* 1. 1, 150; Georgi *Reiſe durch Sibirien* S. 381.

des Eismeers finden sich *Lerchenbäume* und *graue Eschen (alnus incana)* *). Eben so hört an der Lena die *Kiefer* auf zu wachsen um *Jakutsk*, den Lerchenbaum aber sieht man bis *Sikta*. Dagegen findet an dem stillen Meere fast wieder dieselbe Fortschreitung der Bäume Statt, als bei uns: in *Kamtschatka* wachsen ebenfalls nicht *Kiefern* und *Fichten*, so wenig als in *Grönland*; die gemeine *Birke* gedeiht dagegen vortrefflich. — An der Nordwestküste Amerika's bei *Nutka-Sund* trifft man, wenn man Landeinwärts nach Süden reist, zuerst, wie an unsern Küsten, auf *Kiefern*-Waldung und zugleich auf eine grosse Menge europäischer Pflanzen, die im ganzen Continente Sibiriens fehlen. Wenn man von unsern Seeküsten nach dem Continente von Asien reist, so verschwinden zuerst die *Eiche* und der *Haselnussbaum*; welche ein Klima, dem unsrer Küsten ähnlich, unter allen Bäumen am mehrsten erfordern; darauf die *Kiefer*, dann die *Fichte*, nach welcher noch übrig bleiben *Pinus Cembra* und *Pinus Larix*, die sich jenen allmählig beigesellt hatten, und zugleich die *Robinien* und die übrigen Pflanzen des hohen Continents. Diese Fortschreitung beobachten die Bäume in Asien, wie in Amerika. Die Ostküsten beider arktischer Continente haben eine mehr continentale Vegetation und Klima als die Westküsten, und das wegen des Windes, der in den arktischen Gegenden mehren-

*) Pallas *Reise durch Sibirien* Th. 3. S. 21.

theils aus Westen bläst, und die Temperatur des Continents den Ostküsten zuführt. Die grosse Aehnlichkeit *Kamtschatka's* mit *Neu-Foundland*, und umgekehrt der Gegend um *Port François* an der Nordwestküste Amerika's mit der Gegend um *Drontheim* in Norwegen ist auffallend.

Aus dieser Verschiedenheit in dem Fortschreiten der Pflanzen im Innern des Continents und an den Küstengegenden; entsteht eine grosse Schwierigkeit im Vergleichen der absoluten Fruchtbarkeit und im Bestimmen der Grade des Klima's in den arktischen Ländern. Es giebt indefs auch Pflanzen, auf welche das Continental- und das See-Klima keinen Einfluss haben, und die in beiden gleich gut überall unter dem Polarkreise wachsen. Dahin gehört die *Zwergbirke* und zum Theil auch die gemeine *Birke* (*Betula alba*), obgleich ich glaube, dass ihnen das Seeklima etwas zuträglicher ist. In den gemässigteren arktischen Zonen scheinen keine Pflanzen geschickter zu seyn, zum Vergleichungsmittel der Klimate verschiedner geographischer Längen zu dienen, als unsere *Getreidearten*. Sie dauern gleich gut aus in dem Seeklima Schottlands und Norwegens, als unter dem Continental-Himmel Sibiriens, obschon die *Gerste* in Sibirien darin immer einen gewissen Continental-Anstrich zeigt, dass sie bis zur höchsten Reife eine lebhafte Farbe behält *). Der Bau der *Gerste* geräth in Finnmarken fast bis zur Kiefergränze hinauf; in Kemi-

*) Georgi *Reise durch Sibir.* S. 441.

Lappmark hört er dagegen eher auf als die Kiefer, z. B. bei *Kyrö* an der Südſeite des Sees Enare; und in Sibirien erreicht er ſein Ende mehr als 2 Breitengrade ſüdlicher als die Kiefern, nämlich bei *Bereſow* und *Jakutsk;* welches mir eine Wirkung des Continental-Klima's zu ſeyn ſcheint.

Die Lappländiſche Flora ſelbſt iſt das beſte Belege zu dieſen Anſichten. Es iſt bekannt, daſs in Lappland mehr Pflanzenarten als in irgend einem andern gleich nördlichen Lande wachſen; und dieſes ſcheint von der Lage Lapplands herzurühren, in der Mitte zwiſchen Sibirien, dem gröſsten arktiſchen Continente, und dem gröſsten arktiſchen Oceane mit ſeinen Inſeln, welche Sibirien im Klima entgegengeſetzt ſind. Mit dem einen und mit den andern hat Lappland Pflanzen gemein, und ſcheint ſie daher aus ihnen erhalten zu haben; um ſo mehr, da es ſelbſt beide Klimate in ſich vereinigt. Denn die Alpenkette beſchränkt die Temperatur und die Luft der See auf die norwegiſche Seite, wo dieſe ihre volle Wirkung auf die Vegetation äuſsert, und treibt ſie von dem ſchwediſchen Lappland zurück, dem ſie den heiteren Himmel Sibiriens erhält. Ich habe, um dieſes mehr aufzuklären, ſorgfältig nachgeforſcht, welche Pflanzen Lappland aus Sibirien, und welche es aus Schottland und Island erhalten haben mag *). Blos an der *norwegiſchen*

*) Ich übergehe dieſen Catalog 1) von lappländiſchen Pflanzen, welche in Sibirien ganz gemein ſind, in Britannien aber und gröſstentheils auch an der norwegiſchen Seeküſte

Seite der Alpen kommen in Lappland vor folgende, wie es ſcheint, aus der *Isländiſchen* oder der *Schottländiſchen* Flora herrührende Pflanzen:

Hypericum perforatum	Veratrum album
Pteris aquilina	Sedum villoſum
Thymus ſerpyllum	Ranunculus ficaria
Convallaria verticillata	Scrophularia nodoſa
Campanula latifolia	Lotus corniculata
Narthecium oſſifragum	Anemone nemoroſa
Blechnum ſpicans	Potentilla anſerina
Fumaria bulboſa	

Andre norwegiſche Pflanzen ſcheinen in die Alpenthäler von Umeo- und Luleo-Lappmark hinüber nicht wachſen, wohin z. B. *Veronica longifolia*, *Convallaria bifolia*, *Roſa majalis*, *Rubus arcticus*, *Viola biflora*, *Calla paluſtris*, *Ledum paluſtre*, *Potentilla nivea*, *Linnea borealis*, *Salix myrtilloides* und *arbuscula* u. a. gehören; 2) der lappländiſchen Pflanzen, welche in Island und auf den Inſeln einheimiſch, in Sibirien aber ſehr ſelten ſind, wie z. B. *Veronica ſaxatilis*, *Arundo arenaria*, *Alchemilla alpina*, *Sibbaldia procumbens*, *Ericа vulgaris*, *Salix myrſinites*, *glauca* und *herbacea*, *Myrica Gale* und viele andre; 3) der Pflanzen, welche Lappland ausſchlieſslich anzugehören ſcheinen, wie *Agroſtis algida*, *Arundo lapponica*, *ſtrigoſa*, *Myoſotis deflexa*, *Diapensia lapponica*, *Rhododendrum lapponicum* etc., und 4) der lappländiſchen Pflanzen, welche aus den Schweizeriſchen Alpen herzuſtammen ſcheinen, wie *Agroſtis alpina*, *Aira ſpicata*, *Gentiana glacialis*, *nivalis*, *Ranunculus glacialis*, *Ophrys alpina* etc. „Es iſt zu bewundern, bemerkt Hr. Wahlenberg, wie die mehrſten zärtlicheren Pflanzen, bevor ſie nach Norden hin zu wachſen aufhören, erſt Pflanzen des Seeufers werden; ſo z. B. ſind die im ſüdlichen Europa ſo ganz allgemeinen Pflanzen, *Potentilla anſerina*, *Lotus corniculata*, *Statice armeria*, im hohen Norden Bewohner der Seeküſte.“ *Gilbert.*

* Annal. d. Phyſik. B. 41. St. 5. J. 1812. St. 7.

gewandert zu ſeyn, wie *Carex alpina*, zum Theil auch *atrata*, *Saxifraga Cotyledon*, *Sedum annuum*. — Zwar an beiden Seiten der Alpen, doch häufiger an der norwegiſchen, wachſen: *Salix myrſinites*, *glauca* und *herbacea*, *Sorbus Aucuparia*, *Erica vulgaris* etc. — Dagegen kommen in den öſtlichſten Theilen Lapplands, Kemi- und Torneo-Lappmarken, einige Pflanzen vor, die ſo ganz *ſibiriſche* ſind, daſs ſie ſelbſt in den ſüdlichen Lappmarken fehlen. Dergleichen ſind: *Phaca frigida*, *Andromeda calyculata*, *Polemonium caeruleum*, *Sonchus ſibiricus*, *Veronica longifolia*.

7. Beſchaffenheit der Lappländiſchen Pflanzen.

Die *Flechten* (*Algae lichenoſae* oder *Lichenes Linn.*) ſind von allen Pflanzen, welche in Lappland wachſen, die zahlreichſten, und ſie bilden die letzte Vegetation in den nördlichſten Ländern. Es ſind ihrer mehr als 207 Arten. Vielleicht machen ſie auch der Maſſe nach den gröſsten Theil aus; denn die ſtrauchartigen *Boeomycides*, beſonders *rangiferinus* (Rennthierflechte) wachſen in den Wäldern und den ſub-alpiniſchen Regionen in ſolcher Menge, daſs man glauben ſollte, die Erde ſey mit dichter Wolle bedeckt. An den Felſen kommen viele ſchuppige, zugleich mit mancherlei Gyromien, letztere bis zur Schneegränze vor, auch auf den Alpen viele gehörnte. Iſt indeſs gleich Lappland das wahre Land der Flechten, ſo

fehlen doch dort faſt alle Arten Baumflechten, welche in Schweden ſo gemein ſind. Auch kommen mehrere rinden- und blätterförmige blos an der Küſte des Eismeers vor, z. B. *Lichen murorum, conſperſus, parietinus, ciliaris.*

Farrnkräuter (filices) hat Lappland 19 Arten. Sie wachſen faſt alle an dem Eismeere, und hier machen ſie einen groſsen Theil der ganzen Vegetation aus, und ſpielen in der Oekonomie der Einwohner eine wichtige Rolle. In den Wäldern des ſchwediſchen Lapplands findet man ſie nur einzeln und ſparſam. Auf den Alpen kommen an verdeckten Orten 6 Arten vor.

Der *Mooſe (Muſci frondoſi, hepatici)* wachſen in Lappland über 198 Arten; ſie ſtehn alſo den Flechten eben nicht in Mannigfaltigkeit, wohl aber in Maſſe ſehr nach. Denn, in Lappland wachſen ſie viel einzelner als in Schweden, und kommen in den Wäldern weder ſo häufig vor, noch überziehn ſie in ihnen den ganzen Boden mit einer dichten Decke, wie bei uns. Die *Polytrichen* ſind die zahlreichſten; *ſeptentrionale* und *juniperinum* wachſen bis über die Schneegränze hinauf, und beſtätigen durch ihre ſtarren Blätter, daſs nur eine dichte Maſſe der Kälte widerſteht. Die Mooſe, welche bei uns auf nacktem Thonboden zu wachſen pflegen, fehlen in Lappland ganz.

Von den *rohrartigen Pflanzen (Calamaria)* wachſen in Lappland 56, meiſt Ried- und Dun-Gräſer *(Carices, Eriophora)*. Sie machen einen

grofsen Theil der lappländischen Vegetation aus, und bedecken mit ihren Blättern alle moraſtige und brüchige Orte und die Ufer der Flüſſe, wo hier kaum irgend eine Art von Waſſergras fortkömmt. Dagegen wachſen in Lappland an hüglichen Stellen faſt gar keine Riedgräſer, als nur auf den Alpen, wo *Carex lagopina, rupeſtris, caneſcens* und *alpina* hoch nach der Schneegränze hinauf gedeihen.

Von *Gräſern (Gramina)* kommen 46 Arten vor, die mehreſten aber nur ſparſam, ſo daſs nur einige *Airae* das Gras der Wieſen ausmachen; *caeſpitoſa* an feuchten, *flexuoſa* an trocknen Stellen. In Heidegegenden iſt *Arundo lapponica*, in ſumpfigen *A. ſtricta*, und in ſchattigen Gegenden *A. calamagroſtis* ſehr gemein. Ueberall an unfruchtbaren offnen Stellen der Wald- und der Alpen-Region wächſt *Feſtuca ovina*. Uebrigens bewohnen einige Airae und Agroſtis zugleich mit der *Poa alpina* die Alpen.

Die *nelkenartigen Blumen (Caryophyllea)*, 29 Arten, und darunter mehrere *Alſinen*, machen einen groſsen Theil der Alpen-Vegetation aus; ſie fallen aber wenig ins Auge, und kaum kömmt in der Waldregion ein *Dianthus* oder *Lychnis* vor.

Viel ausgezeichneter in den Wäldern und auf den Alpen ſind die 20 Arten der *Bicornien*. Die *Vaccinien* und *Arbutus* kommen in den Wäldern ſparſamer vor, als in Schweden, bedecken den Boden nur auf den Waldwieſen, und tragen weniger Beeren; über die Waldregion kommen dieſe ſel-

den zur Reife. Schon im *August* reifen die *Heidelbeeren* kaum mehr. Die *Andromeden*, *Azaleen* und *Diapensien* zieren ziemlich die Alpen, und geben ihnen ein wirklich lappländisches Ansehn. — Die am höchsten auf den Alpen wachsenden, *beerentragenden Pflanzen* sind *Rubus chamaemorus* (Multebeeren) und *Empetrum* aus der Familie der *Senticosen*, von denen Lappland 19 Arten besitzt; die Beeren des *Rubus chamaemorus* (Multebeeren) sind von solcher Güte und in solcher Menge, dass sie auch in andern Ländern gesucht werden würden; dagegen trägt *Rubus arcticus* in Lappland kaum noch Beeren. Die *Alchemillen*, *Potentillen*, *Dryas* und *Sibbaldia* sind gleichfalls herrliche Alpenkräuter; auch gehören durch ihre Wurzeln zu den ausgezeichnetsten Alpenpflanzen *Rhodiola*, eine der 17 Saftpflanzen, und die in den subalpinischen Gegenden und zwischen dem Weidengesträpp auf den Alpen in Menge wachsende *Angelica*, eine der 9 Doldenblumen Lapplands; die dicke, riechende Wurzel der letztern ist dyptisch, die Wurzel der letztern enthält ein wesentliches Oehl, und ausser der Angelica wächst in Lappland keine andre Pflanze, aus der sich ein wesentliches Oehl gewinnen lässt. Von den übrigen Doldenblumen kommen nur 4 in den Wäldern häufiger vor. — An den Stellen der Alpen, welche Schnee verwüstet, der liegen bleibt, wachsen am schnellsten wieder *Ranunkeln* und *Saxifragen*; sie sind daher die einzigen vollkommneren Pflanzen, welche die Vege-

nation der Schneeregion bilden, und wachsen von allen der Schneegränze am nächsten.

Lappland hat 22 Arten *binsenartiger* Gewächse, und von *Larvenblumen* 19, von *Schmetterlingsblumen* 12, und von *orchisartigen* Blumen 14 Arten. Von den ersten zieren die *Pediculares* die schönste Zierde den hohen Alpen aus. *Sauerampfen* (*Rumex acetosa* und *acetosella*) und *Polygonum viviparum* wachsen überall in Lappland in Menge, und zwar bis zu den hohen Alpen herauf. Der *zweigriffliger Rhabarber* (*Rheum digynum*) fehlt an ihnen gesellt; sie gehören zu den vorzüglichsten lappländischen Gerichten. — *Sonchus alpinus* wächst in den subalpinischen Wäldern und zwischen dem Weidengestrüpp der Alpen sehr häufig, und wird hier gegessen. *Löwenzahn* (*Leontodon taraxacum*) ist in Lappland häufig, *Menyanthes* ganz gemein; auch das *Vergissmeinnicht* ist auf den Alpen und in den Wäldern nicht selten. — Alle fruchtbare Wälder ziert die *Trientalis*, einige *Gentianen* und verschiedne *Epilobien* sind Zierden der Alpen. — Lappland hat nur 6 Arten zusammengesetzte Kopfblumen, darunter eine *Serratula*, welche auf den Alpen wächst. *Disteln* (*Cardui*) sind nicht blos selten, sondern auch ohne alle Stacheln, und überhaupt wächst in Lappland keine einzige mit Stacheln versehene Pflanze und kein Strauch mit Dornen, so dass es auf der ganzen Erde keine unschädlichere Flora giebt, als die Lappländische.

Kätzchen-tragende Pflanzen (Amentaceæ) hat Lappland 28 Arten; sie machen bei weitem den gröfsten Theil der Vegetation auf den Alpen und in der sub-alpinischen Region aus, und tragen mehr als alle andere Pflanzen dazu bei, den höchsten Norden bewohnbar zu machen. Es gehören nämlich zu dieser Familie die Birken und die Weiden. Die *Birke (Betula alba)* wächst in Lappland viel höher als alle andre Bäume die Alpen hinan [*]). Da, wo sie die höchste Gränze ihrer Vegetation erreicht hat, wird sie ungefähr noch eine Klafter hoch, und ihr Stamm erreicht bei der Wurzel die Dicke eines Schenkels; kleiner findet man sie nicht, einiges unter Felsen vereinzeltes kränkelndes Strauchwerk ausgenommen. Oft habe ich an der schwedischen Seite der Alpen die letzten Birken noch 3 Klaftern hoch gefunden. Die wahre *Strauchbirke (Betula fruticosa)* ist mir in Lappland nirgends vorgekommen. — Die *Zwergbirke (Betula nana)*, welche sich von dieser durch die Gestalt der Blätter, der Saamenschuppen und der Saamen wesentlich unterscheidet, wächst sehr häufig durch ganz Lappland in den unfruchtbaren Brüchen der Wald- und der sub-alpinischen Regionen, auf den moraſtigen Abhängen der untern Alpen und auf den trocknen Hügeln und steinigen Abhängen der Alpenketten;

*) Vergl. oben S. 242. *Prunus padus*, den ich dort und auf Kupfertafel III. durch *Faulbaum* übersetzt habe, führt diesen Namen bei dem gemeinen Volke, und ist nicht der wahre Faulbaum; schicklicher wäre der Name *Vogelkirsche*. G.

wo sie endlich nach den Gipfeln hinauf kriechend wird. Nirgends kriecht sie an den offensten Stellen höher hinauf, als an den äufserstén Küsten nach dem Nordkap, wo die wenigsten Pflanzen ausdauern. Sie erfordert einen magern Boden, und findet sich daher selten in den Thälern und an der Wurzel der Alpen. — Lappland ist das wahre Vaterland der *Weiden*, die hier eine gröfsere Mannigfaltigkeit, wo auch nicht der Arten, doch der variablen Formen, als irgendwo anders auf Erden zeigen, und dadurch alle Angaben specifischer Verschiedenheiten äufserst ungewifs machen. Ich habe sie von der Fructification herzunehmen versucht, und danach 19 Arten von Weiden in Lappland unterschieden, zweifle aber, dafs hier in der Natur selbst Gränzen vorhanden sind. Mehrere dieser Weidenarten, besonders *Salix glauca*, bilden auf den Alpen ein Klafterhohes Gesträuch, in welches die Lappen ihre Zelte aufschlagen, das sie als Holz brauchen, und mit dessen Blättern sie ihre Rennthiere füttern. *Salix lanata*, die schönste aller Weiden, ist zugleich die höchste nordische Pflanze, welche noch Zucker in bedeutender Menge erzeugt; ihre Kätzchen werden von Tausenden von Alpen-Bienen umschwärmt. Sie wächst durch ganz Lappland an den Wurzeln und Seiten der Alpen, zwischen und zunächst über die letzten Birken, als ein 4 Fufs hohes Gesträuch, und zweigartig noch weit die Alpen hinauf. Die kleinen Weidenarten, *Salix herbacea* und *reticulata*, widerstehn besser der

Zerſtörung des Schnees, und wachſen daher noch höher nach der Schneegränze hinauf, als die übrigen ſtrauchartigen Pflanzen.

Von *Zapfenbäumen (Coniferae)* hat Lappland nur 3 Arten. Die beiden Arten *Pinus* machen indeſs bei weitem die gröſste Maſſe der Waldung in Lappland aus, obgleich ſie hier nicht ſo an den Alpen hinaufſteigen, wie es in dem ſüdlicheren Europa der Fall iſt. Blos der *Wacholderſtrauch (Juniperus)* kömmt hier und da auf den Alpen vor, wächſt aber ſo zerſtreut und verdeckt, daſs er keine Gränze abgeben kann. — Diejenigen *Kiefern (Pinus ſylveſtris)*, welche am nördlichſten und höchſten nach den lappländiſchen Alpen, einzeln zwiſchen den Birken wachſen, ſind zwar ſehr gewunden und misgeſtaltet, und werden nur einige Klaftern hoch, ſind aber nicht kriechend und wachſen hier nirgends am Boden liegend nach der Breite, wovon ich den Grund darin ſuche, daſs ſie hier eher von der Kälte als von Sturm und Rauhigkeit des Bodens leiden. Dagegen habe ich auf den ſubalpiniſchen Bergen, die *Wärmland* und *Dalekarlien* trennen, die Kiefer öfters ſo niedergedrückt und in ſolchen Höhen über die Birken gefunden, daſs ich ſchon an Krummholz dachte; und hier ſcheint ſie der Wind eher in eine kriechende Ruthe verwandelt, als die Kälte ſie angegriffen zu haben. Auf den lappländiſchen Alpen giebt es zuverläſſig kein *Krummholz*, ob es auf den ſüdlicheren ſubalpiniſchen Höhen Schwedens nirgends vorkömmt,

wage ich nicht zu bestimmen. — Die *Fichte (Pinus Abies)* wächst da, wo sie im höchsten Norden an der Gränze der Vegetation steht, immer gerade und so schlank in die Höhe, dass sie sich allein kaum aufrecht erhalten kann; unten hat sie blos kleine, herabhängende, schwärzliche, abgestorbene Aeste; blos im Gipfel grünt sie. Die heftige Kälte scheint ihre untern Aeste in wenig Jahren auszutörren und zu tödten, und die Vegetation in den äussern Ringen des Stamms zu schwächen, daher sie mehr im Centrum zu vegetiren, und aus der höchsten Spitze die neuen Sprossen hervorzutreiben gezwungen wird. Sie kriecht so zu sagen in die Höhe, und erfordert daher auch an diesen höchsten Stellen möglichst verdeckte, gegen Stürme gesicherte Orte; und an ihnen erreicht sie eine Höhe von 8 bis 10 Klaftern. Auch der Ahorn und die Linde wachsen im Norden schlanker. In allen nordischen Provinzen, welche das Seeklima haben, fehlen die Fichten.

Der *Schwämme (Fungi)* wachsen in Lappland 94 Arten, alle nur in den Wäldern; höchstens kommen einige sehr kleine und einer und der andre *Agaricus* auf den Alpen vor. Den grossen fleischigen Schwämmen ist vielleicht noch am wenigsten unter den lappländischen Pflanzen nachgespürt worden. Im Ganzen findet man in Lappland weit seltner als in Schweden und im übrigen Europa Schwämme.

Die 55 Arten *Wasser-Algen* sind fast alle im Eismeere zu Hause, und machen hier einen sehr

ansehnlichen und merkwürdigen Theil der hyperboräischen Vegetation aus. *Fucus digitatus*, *saccharinus* etc. kommen hier in solcher Menge vor, daß sie vielleicht alle Landpflanzen Lapplands zusammen genommen, an Masse übertreffen. *Fucus esculentus*, *palmatus* u. s. f. enthalten einen guten Nahrungsstoff, und werden darin nur von den Flechten übertroffen, sind daher nächst diesen die vorzüglichsten Pflanzen des kältesten Nordens. Die meisten wachsen noch über das Nordkap hinaus, und nach den Beobachtungen in Phipp's Reise nach dem Nordpol zu urtheilen, scheinen viele noch da vorzukommen, wo die Temperatur des Meerwassers auch im Sommer nicht über 2° beträgt. — In den süßen Wassern kommen nur 9 *Confervenarten* fortan vor. Linné's Bemerkung, daß in Lappland nur sehr wenig Wasserpflanzen vorkommen, ist richtig. Die kleinern Wasser, wie die Bäche, frieren im Winter aus. Einige vollkommnere Pflanzen, wie *Ranunculus lapponicus* und *Geum rivale*, habe ich mit ihren Wurzeln in Quellen stehn gefunden, deren Temperatur nur 2° oder 1° war; aber Conferven und andere Wasserpflanzen, die sich ganz untertauchen, habe ich in so kaltem Wasser nie gefunden. Zwei Arten *Nymphaea* zieren die Gewässer in den Wäldern.

In Lappland wachsen nur unschädliche Pflanzen. Nicht eine hat einen giftigen milchigen Saft, und *Veratrum album*, welches ein schädliches Gift enthält, findet sich nur an den äußersten Ufern

des Eismeers, und der *Seidelbast* (*Daphne Mezereum*) sehr selten in der untersten Waldregion. Viele Flechtenarten, besonders die *Gyromien*, und mehrere Farnkräuter sind voll *schleimiger Stärke*, und enthalten hier diesen Nahrungsstoff in viel größerer Menge als in irgend einem südlichen Lande. Er ist durch alle ihre Organe gleichmäßig vertheilt, und *Gyromium sinuosum*, *prodigiosum*, *hyperboreum* und *Lichen islandicus* scheinen fast ganz aus sehr nahrhafter schleimiger Stärke zu bestehen, welches in vollkommnern Pflanzen etwas Unerhörtes seyn würde. Die Kleinheit ihrer Organe, die Einfachheit der ganzen Pflanze, und die Langsamkeit ihrer Vegetation scheinen vereint zu wirken, den edelsten und den Thieren nothwendigsten Nahrungsstoff an der Gränze der Vegetation selbst zu bilden. *Mehlartige Stärke* geben in viel geringerer Menge die Saamen der Gräser, der Ampferarten und die Wurzeln des *Polygonum*. Der *Pflanzenschleim* findet sich seltner, außer in den Meergräsern. *Pflanzensäuren* finden sich höchst wenige in den Lapländischen Pflanzen; *extractive Farbestoffe* in einigen Flechten. Die mehrsten *Senecionen* und die *Rhodiola* enthalten keine styptische Materie. Am seltensten ist in den Lapländischen Pflanzen das *flüchtige Oel*; denn es fehlt dort ganz an riechenden Verticillaten und an Umbellaten mit brennenden Saamen; die heisse und bittere Wurzel der *Angelica* enthält es allein in Menge. Doch fehlt es auf

den Alpen nicht an wohlriechenden Pflanzen; da dort *Astragalus alpinus*, *Orchis albida*, *Serratula alpina* wachsen. In den Wäldern ist *Linnaea* die am stärksten riechende Pflanze. Die beiden *Pinus*arten und *Andromeda tetragonum* sind die einzigen harzigen Pflanzen; letztere verbirgt unter ihren Blättern einen ausgezeichneten harzigen Saft. Die Blätter des *Rhododendron lapponicum* haben eine dem R. chrysanthum ähnliche Schärfe, und daher vielleicht medicinische Kräfte.

ANHANG

entlehnt aus Hrn. von Buch's Reise.

[Da man sich von den meteorologischen und klimatischen Verhältnissen Lapplands gewöhnlich sehr unrichtige Vorstellungen macht, werden hier einige belehrende Stellen, die ich aus den schon mehrmals benutzten Reiseberichten eines eben so unterrichteten als aufmerksamen Beobachters entlehne, hier nicht am unrechten Orte stehn. *G.*]

1. *Einige Notizen üb. d. Klima u. d. Witterung von Lappland.*

„Die grössere Hälfte des Septembers war vorüber, sagt Hr. von Buch Th. 2. S. 276, und noch lebte man in *Torneo* (unter 66° Br.) im angenehmen Herbste, nicht im Winter. Die Luft war heiter und still, es fror in der Nacht, aber nur wenig, und die ersten Vormittagsstrahlen der Sonne hatten das Eis bald wieder vernichtet. Das Thermometer erhob sich Mittags bis 8° R. (10° C.) und sank am Nachmittage nur langsam. Die Bäume stehn noch in voller Pracht. Falls *Schneebahn* erwartet man

ist Ende Octobers; früher hat man sie selten. Nun von Ende Novembers an behauptet die Polarregion ihre zerstörenden Rechte. Der September ist hier, wie der October in Deutschland. Unweit Torneo stehn die *Birken* so schön, wie ich sie noch nie sah; sie haben hier offenbar das ihnen vortheilhafteste Klima: ein herrlicher Baum, der über die Kiefern und Fichten an Höhe aufsteigt."

„*Tromsöe* den 4. Juli 1807. (Th. 1. S. 449. Die immer klare und heitere Sonne giebt diesen Sommertagen etwas unbeschreiblich Reizendes. Wenn sie um Mitternacht gegen Norden am Himmel fortläuft, zeigt die Gegend die Ruhe der Nacht; wenn sie sich wieder erhebt, das Erwachen des Morgens. und dann zeigt auch schon das Thermometer, daß sich neue Wärme über das Land ergießt. Alles fängt an sich wieder zu bewegen; Wolken steigen vom Boden und treiben ein mannigfaltiges Spiel in der Luft und über den Bergen; kleine Wellen auf dem Wasser des Sundes zeigen, wie die Luft von Norden her immer mehr anfängt sich herunter zu drängen; und Bäche rieseln aus dem überall noch umherliegenden Schnee, auf den die Sonnenstrahlen stark wirken. Da hat sich nun auch der Nordwind völlig erhoben, und er weht nicht mehr stoßweise, sondern gleichförmig fort, in den Sund herab. Gegen 8 Uhr Abends ist aber alles wieder beruhigt; keine Wolke am Himmel, kein Nordwind über den Sund; und die Nacht hindurch fühlt man nur allein die sanft wärmende Kraft der Sonne.

Hier, wo kein Gebirge die Sonne um Mitternacht verbirgt, stieg die Wärme der Luft bis 2 Uhr Nachmittags zu 13 auch wohl zu 14° R. (16 bis 17½° C.); dann fiel sie langsam bis 8 Uhr Abends, schneller bis 10 Uhr, und sehr langsam noch tiefer, bis 8 oder 9° R. (10 bis 11° C.); aber zwischen Mitternacht und 1 Uhr war die Wärme schon wieder gestiegen, und blieb dann im Steigen. Die Sonne bleibt hier 2 volle Monat über dem Horizont, von der Mitte Mai bis gegen Ende des Juli. Auch liegt *Tromsöe* schon unter 69° 38′ Breite, derselben Breite, in welcher Cook und Clarke bei ihrer Nordfahrt durch die Behringsstrasse von Eisfeldern zurückgetrieben wurden, und in welcher Grönlands nördlichste Colonien und der Eingang der Baffinsbay liegen. Und da hat doch Tromsöe unendlich viel im Klima voraus, wenn gleich in den Strasen der Stadt, und über den Gärten und Wiesen überall noch Schneeflecke lagen *). Die Insel ist noch hin oben mit Bäumen bedeckt, und an den Abhängen der steilen Berge des festen Landes ihr gegenüber

*) Sie waren Ueberreste des fast beispiellos hohen Schnees, der in dem langen Winter 1806 bis 7 in Lappland gefallen war. Vom Weihnachtstage bis in den April hatte es fast unaufhörlich geschneit, und man behauptete, im *Malangesfiörd* und um *Tromsöe* dort habe der Schnee 20, in *Lenvig* doch nur, er habe da 12 Fuss hoch gelegen. Aber auch das ist zu viel. Denn in den höchsten norwegischen Thälern fällt nicht mehr, und an Bergens Küsten hat man nie mehr als 4 Fuss Schnee gesehn, selbst nicht im Innern der Fiörde, nach Prediger Herzberg's Versicherung.

standen die Birken bis 600 Fuſs hinauf noch kraftvoll und ſchön. *Kornbau* gedeiht dort nicht mehr; man muſs ſich auf Wieſen beſchränken."

„Beſſer bebaut iſt das Land im *Innern der Fiorde*. Faſt mit jeder Viertelmeile, die man in ſolchem Fiorde hineinfährt, verbeſſert ſich das Klima, und in manchen könnte man ſich nach Kultur und Vegetation wohl einige Grade ſüdlicher verſetzt glauben. In *Lyngenfiord* war ſchon vor 14 Tagen kein Schnee mehr; und auf der ſchmalen Erdzunge *Lyngens-Eid* zwiſchen Lyngen- und Ulſs-Fiord, die kaum ſüdlicher als Tromſöe liegt, war das *Korn* ſchon über eine Hand hoch, als läge dieſer Fiord nicht 3° über dem Polarkreis hinaus. Aber er geht auch tief in das Land hinein. Tromſöe wird dagegen faſt nur allein durch die wenig breite Inſel Hvalöe gegen den Zug der Wärmeraubenden Wolken vom Meer her geſchützt. Kultur und Bevölkerung haben ſich daher nur tief im Grunde der Fiorde und in den Bergen, nicht an der Meeresküſte, vermehrt; denn nur dort iſt ein dankbares Land. Da iſt es, wo die fleiſsigen Colchiſten aus Finnland (*Quaener* genannt) ſich angeſiedelt haben. *Lyngen iſt ein geſegnetes Kornland*, ſagt man in Tromſöe. Freylich nach Verhältniſs; aber wer in den ſüdlichen Ländern hätte wohl erwartet Kornbau loben zu hören, den man faſt in 70° Breite treibt! Seit einigen Jahren iſt nun auch der *Ertoffelbau* ganz allgemein. Ertoffeln ſind aber überhaupt nicht recht lange

in Norwegen bekannt; erſt ſeit 1770 baut man ſie auf den Aeckern um Bergen, und erſt ſeit 1790 in Lyngen *).

*) Von dem Kornbau in *Melangerfiord* ſiehe oben S. 262. Auch in *Reiſsfiord*, öſtlich neben Lyngenfiord, iſt Ackerbau in Flor. „Die Quaener gewinnen hier (S. 466) *Gerſte* mit Vortheil, häufig ſo viel, daſs ſie keiner fremden Hülfe bedürfen, und die Wälder im Innern des Fiord geben ihnen Balken und Bretter zum Bauen. Am Michaelistage im vorigen Jahre hatte es hier ſchon angefangen zu ſchneien; 14 Tage nachher konnte das Vieh nicht mehr aus dem Stalle, und in den letzten Tagen des Juni hat man es zum erſten Male wieder herausführen können. Bei 9 Monaten Stallfütterung Vieh zu halten, würde Luxus ſeyn; aber ſo ſind die Jahre nicht immer.“ An den geſchützten Stellen reift an der nordländiſchen Küſte die Gerſte gewöhnlich, und erfriert nicht, trägt aber nur vierfach. „Das iſt doch, bemerkt Hr. v. Buch, gewiſs viel in einem Acker, den man faſt ganz ſich ſelbſt überläſst. Daſs Ertoffeln dort nicht überall gedeihen, ſondern oft zu klein bleiben, ſchreibt man mehr dem Mangel an Ackererde als dem Klima zu.“ — „In den weiten Thälern, welche ſich von den Fiorden gegen das Gebirge hinaufziehn, wird bis 67° Br. hinauf Ackerbau ganz allgemein und mit Vortheil, und vielleicht in dieſen Gegenden mehr als im mittlern Theile Norwegens getrieben; man erndtet aber *Gerſte* nie über drei- oder vierfach, des ſchlechten Betriebes wegen. Die Feldarbeit fängt bei Drontheim und weiter im Norden gewöhnlich in der Mitte des Mays an. Auf der ebnen und felſenloſen Inſel *Tiböen*, welche an der nordländiſchen Küſte unter 65° 50′ Breite liegt, hatte der Beſitzer ſelbſt *Weitzen* zu bauen verſucht; er kam zur Reife, der Vortheil entſprach aber der Mühe nicht. In dem nördlich daneben liegenden *Vaſtenfiord* iſt der nördlichſte Punkt, auf dem man bis jetzt *Auſtern* gefunden hat. — *Fruchtbäume* fehlen bei Drontheim noch nicht ganz, in Helgeland erlaubt das Klima aber nur an inländiſche Pflanzen zu denken; dort wachſen noch *Linden*, *Eſchen* und *Ahorn*, hier nicht mehr. An

Th. 2. S. 1. „*Altengaard* 21. Juli 1807. Was könnte hier wohl im Juli an 70° nördlicher Breite erinnern? Wärmer iſt es in dieſer Zeit weder in Chriſtiania noch in Upſala. Am 13. ſtieg das Thermometer bis 21½° R. (27° C.), und gewöhnlich ſtand es am Mittage auf 17 oder 18°, und die Mitteltemperatur des Monats erhob ſich bis nahe an 14° R. (17½° C.), ſo hoch, wie in den beſten Gegenden von Schweden und Norwegen. *Elvebacken* am Ausfluſſe des Altens-Elv gleicht einem dâniſchen Dorfe; einige zwanzig Häuſer liegen am groſsen Strome herauf in der Mitte von grünen Aeckern und Wieſen, und rings umher von hohen Kiefern umgeben, die im Thale nicht ſelten noch 60 Fuſs Höhe erreichen, und an den Bergen erſt in 700 bis 800 Fuſs Meereshöhe ver-

der Bothniſchen Küſte fand Hr. v. Buch bei der Rückreiſe von Torneo den erſten Fruchtgarten zu *Sundsvall*, 62½° Br., darin Aepfelbäume mit Früchten. In Norwegen hat man, bemerkt Hr. v. Buch, auf Ertsvogöe, bei Chriſtianſund, zwar in 63° Br. noch Fruchtgärten geſehn mit Kirſchen, ſelbſt mit Wallnuſsbäumen; dieſe Früchte werden aber nur ſelten reif, und das nur im Innern der Fiorde, wohin die Wärme, aber nicht die Nebel des groſsen Meers dringen. Bei dem Eiſenwerke *Harneſs* wuchs am Bothniſchen Meere die erſte *Eiche* in 60° 40′ Breite. Und hier hört, ihm zu Folge, der Einfluſs des Polarklima auf; man kann nun auf der Ebne ſo viel Korn bauen als man braucht, und fürchtet die verderblichen Nachtfröſte nicht mehr, die oft in wenig Minuten die Monate lang genährte Hoffnung einer reichen Erndte zerſtören. Angermanns-Elf iſt die nördliche Gränze des ſchönen *Acer platanoides*, und die *rundblättrige Eller (Alnus glutinoſa)*, die gewöhnliche der deutſchen Brücke, erſcheint ebenfalls erſt in Angermannland.

ſchwinden; die Birken noch nicht in 1300 Fuſs Höhe. Einzelne Höfe in kleinen einſamen Thälern, auf prächtig grünen Wieſen, an Bächen oder Seen, und von Ellern und Espen umgeben, ziehn ſich längs des Stroms im groſsen Thale von Alten, nahe an 2 Meilen bis zu den Engen hinauf; und jeder iſt mit einem kleinen Kornfelde umgeben. Hier iſt der *nördlichſte Kornbau* auf der Erde; und der Einzige in Finmarken. Die Reize des Juli werden hier freylich durch 9 Monate ununterbrochnen Winter verwiſcht; aber in gleicher Breite mit Alten wächſt auf *Nova Zembla's* ſüdlicher Spitze und an den Mündungen des *Jeniſey* und *Kolyma* kein Baum mehr; Nadelhölzer verſchwinden da ſchon in 67° Breite, und Mackenzie fand in Nordamerika in 69° Breite die letzte Kiefer.“ An der Mündung der *Tana-Elf* in 70° 20′ Br. und höher herauf an dieſem Strome bei *Utsjocki* 69° 40′ Breite haben die dort wohnenden Quaener umſonſt Kornbau verſucht *).

*) Im Garten des Inſpectors des Eiſenhüttenwerks *Svanſtein*, welches ſchon über den Polarkreis hinaus, unterhalb Pello, 130 p. F. über dem Meere liegt, reifen noch *Erbſen*; höher hinauf in *Kengis* wollten ſie nur ſchwer gedeihen, und in *Alten* gar nicht. *Gelbe Rüben* waren ſehr groſs, *Meerrettig* ſtand in groſsen Büſchen, und die *Ertoffeln* waren in der Mitte Septembers ſchon ausgegraben. *Muonioniska*, in 68° Breite und 709′ p. F. Meereshöhe, iſt von Aeckern umgeben; doch erfriert hier das Korn ſchon häufig; Ertoffeln weniger. Hr. von Buch fand hier die Fichtengränze in 728 p. F. Meereshöhe, und 448 p. F. unter der Kiefergränze.

Wie groſs der Unterſchied im Klima im Innern der Fiorde und auſsen gegen das Meer iſt, zeigt ſich, wenn man das Anſehn des Landes um Alten mit dem um die Stadt *Hammerfeſt* vergleicht, welche am Ende des Altenfiord, auf der nach dem Nordmeer hin ungeſchützten Inſel *Qualöe* (Wallfiſch-Inſel) unter 70° 40′ Breite, alſo um keinen Grad nördlicher als Alten liegt. „Die Natur, ſagt Hr. v. Buch S. 40, bleibt hier in ewiger Erſtarrung oder unter dem Drucke immerwährender Nebel. Es wächſt hier kein Baum, und ſelbſt in den Thälern bleibt die Birke nur 3 Fuſs hohes Gebüſch; an den Bergen ſteht ſie nur 620 Fuſs hoch herauf. Umſonſt hat man verſucht einige Gartengewächſe zu ziehn. So iſt das hohe Alpengebirge oben auf dem Gotthardt 300 oder 400 Fuſs über dem Hospiz und dem Paſſe; alles ohne Spur von Kultur oder von Menſchen. Zwiſchen den Felſen liegen eine unzählbare Menge kleinerer und gröſserer Seen. Die Sonne zeigt ſich auf dieſen Inſeln nur als Seltenheit; der Sommer iſt ohne Wärme, und kaum mag man ſich im ganzen Jahre einiger wenigen heitern Tage erfreuen. In wenig Augenblicken treibt der Nordweſt aus dem Meere dicke Wolken über das Land; Ströme von Regen ſtürzen daraus hervor, und die Wolken ziehn Tage lang über den Boden hin. Tiefer im Fiorde ſind es nur leichte und vorübergehende Regenſchauer, und in Alten ſieht man dann bei klarer und heiterer Sonne nichts weiter, als nur ein ſchwarzes

und dunkles Wolkenband gegen Norden am Horizont. Auch im Winter ist es vorzüglich und fast nur allein der *Nordwestwind*, welcher die grosen *Schneemassen* und dies fast unaufhörlich nach Hammerfest treibt. Der Winter ist aber auch deswegen weniger strenge als in Alten, und hier würde man wohl schwerlich das Queckſilber in freier Luft frieren sehn, was doch wohl in Alten geschieht. Vom *Südostwinde* erwartet dagegen Hammerfest heiteres Wetter, und im Winter die härtesten *Stürme*, so heftig, dafs man sich auſser den Häusern nicht aufrecht erhält. Ist es die warme Meerluft, welche die kältere Luft aus den Thälern und aus dem Fiorde mit solcher Wuth herauszieht? Wären nicht Fische im Meere, wer würde sich einen solchen Ort zu seinem Aufenthalte wählen?" *)

„S. 66. Auf der Insel *Maasöe*, 71° Breite, scheinen Meer und Himmel, Fieldt, Nebel und Regen nur eins zu seyn. Die Sonne durchbricht

*) „Bei *Rekvog*, bemerkt Hr. von Buch S. 98, welches zwar nördlicher als *Hammerfest*, aber doch etwas entfernter vom offenen Meere liegt, und daher ungefähr gleiches Klima mit Hammerfest hat, treibt das Laub auf den Birkenbüschen erst am Ende des Juni, oder gar am Anfange des Juli; das ist, wie der aufmerksame und kenntnisvolle Wahlenberg in seiner Topogr. von Kemi-Lappmark anmerkt, 7 volle Wochen später als bei Upsala, und 1 Woche nach Utsjocki's Birken, da, wo unweit der Ufer der Tanna-Elf Kiefern wieder anfangen zu wachsen; und wie auf der gröfsten Höhe von Fillefieldt, oder wie im Thale zwischen Fogstuen und Jerkin auf Dovrefieldt." G.

dieſe Nebel faſt nie; und nur für Augenblicke erſcheint über den ewig ſchwingenden Wellen die hohe Küſte von Mageröe und der ſonderbare Fels *Stappen* gegen das Nordkap hin, wie Geiſter, die im Nebel gleich wieder verſchwinden. Auf den Felſen ſind nur ſparſame Kräuter, ſonſt keine Spur mehr von Büſchen, und nichts, was an Bäume erinnert. Welcher Aufenthalt! Der Ausländer wird ſchon im erſten Jahre vom Skorbut weggerafft, und iſt er jung, ſtark und vorſichtig, und überwindet den Peſteinfluſs des Klima, ſo iſt doch nach wenig Jahren ſeine Geſundheit für immer zerſtört, auch wenn er dann in ſüdlichen Gegenden oder in die Fiorde wieder zurück kehrt. Und doch wohnt hier ein Prediger. Das iſt nur ein Wohnort für Fiſchervolk und für Ruſſen. Zu *Kielvig* auf *Mageröe* ſtarb vor kurzem der Prediger am Skorbut; ein andrer kam, auch er war nach einigen Wochen nicht mehr; man ſchickte den dritten, nach wenig Monaten folgte er den vorigen. Da wurde endlich aus Nothwendigkeit der Predigerſitz in den Porſangerfiord hinein, nach *Kiſtrand*, verlegt. Dort ſchien wieder die Sonne, da waren Birken und Kräuter, und Möglichkeit, ſich gegen den ſkorbutiſchen Winter zu ſchützen."

„*Kielvig* auf *Mageröe* 3. Auguſt. (S. 91.) In wenig Tagen iſt oben auf dem Fieldt alles mit lebhaften Blumen bedeckt, und nun ſind alle Schneeflecke verſchwunden. Das Frühjahr iſt zum Sommer geworden. Das Thermometer ſtand eini-

ge Tage bis auf 15° R., und viel höher mag es hier auch wohl nicht ſteigen. Denn ſobald die Sonne nicht wirkt, wie faſt immer, ſinkt die Wärme gleich auf 10° zurück am Mittage, und auf 6 bis 8° die Nacht. Deswegen mögen auch hier die *Gewitter* ſo ſelten ſeyn; es gehn wohl Jahre vorüber, ehe man ein einziges hört. Aber kommen ſie, ſo können ſie noch ſtark genug ſeyn. Der Kaufmann Bang, der hier wohnt, ſah ein ſehr heftiges vor zwei Jahren im Auguſt, von Nordweſten, alſo vom Meere, her. Die Winter ſind hier weniger wegen der Kälte als wegen der *Stürme* gefürchtet. Denn dieſer Stürme Wuth geht über alle Beſchreibung. Von Weſten und von Nordweſten her ſtürzen ſie wie raſend vom Fieldt herunter. Alles bewegt ſich; keine Stimme iſt gegen ihr Toben und Brauſen hörbar. In dumpfer Erwartung ſitzt man, in doppelte Kleider und Pelzwerk gehüllt, und ſucht Kälte und Hunger, ſo gut es geht, zu widerſtehn; denn kein Feuer brennt, und nur mit Mühe erhält ſich das zitternde Haus. Und das dauert oft Tage lang. Dieſe Stürme kommen gewöhnlich, wenn die Sonne wieder anfängt ſich zu erheben. Was aber ſehr merkwürdig iſt, mit Einbruch der Nacht vermindern ſie ſich jeder Zeit, und ſind ſchwächer die Nacht durch; bei Tagesanbruch kommen ſie mit voriger Stärke zurück. Sie mögen wohl auf Kielvig grauſenvoller ſeyn, als an anderen Orten der Küſte; allein dieſe gewaltſame Unruhe des Winters iſt doch

überall dem Meere um Finmarken eigen. Da iſt immer Luft, die aus Nordweſt vom Pol herunter, und alſo wahrſcheinlich über dem Nordmeere vom Aequator heraufflieſt. Die äuſſerſte Kälte, welche Pater Hell in Wardöehuus 1769 beobachtete, war im Jan. — 14° C. bei Nordweſt- und im Febr. — 12° R., bei Süd-Wind. Das war kein ungewöhnliches Jahr, und doch die Kälte nicht gröſser, als ſie oft genug in Deutſchland iſt, und ſelbſt in Paris" *).

Am 16. Auguſt überfiel Hrn. von Buch ein *Gewitter* auf dem Altensfiord. „S. 126. Ungeachtet ſonſt immer die Luft an warmen und heitern Tagen in die Fiorde hineinſtrömt, ſo wirkten doch heute andre Kräfte ihr entgegen. Die Wolken traten in dicken Maſſen im Thale von Alten hervor, und auch von Nordweſten her wälzten ſich ähnliche Maſſen herauf. Blitz und Donner ſchlugen mäch-

*) In Lödingen, auf der Inſel *Hindöe*, unter 68½ Grad Br., hatte der Prediger ſein gutes Weingeiſt Thermometer im Sommer nie über 20° R. ſteigen, und im Winter nie unter — 14° R. ſinken ſehn. Mehrere Tage lang ſteht dort auch während des Winters das Thermometer nur auf — 2° oder ſelbſt auf 0°. — Daſs in dieſen Gegenden die *Erd-Temperatur* noch über den Froſtpunkt ſtehn muſs, folgt aus den Erfahrungen, welche Hr. von Buch S. 90 anführt: „Der Bach, der bei Hammerfeſt in die Bucht einläuft, flieſst den ganzen Winter durch, und von dort her holen Hammerfeſt's Bewohner im Winter ihr Trinkwaſſer. In gut verſchloſsenen Kellern friert es nie, weder in Kielvig, noch bei Hammerfeſt, oder bei Alten. Wie ſehr doch verſchieden von den Gegenden Sibiriens und Nordamerika's, wo, wie man verſichert, die Erde nur auf Fuſse, ja nur auf Zoll tief aufthauen ſoll."

tig und anhaltend aus den Wolken über Alten, und ſchnell trieben ſie dann gegen Porſangerfiord hin. Das andre Gewitter erreichte uns auf dem Fiorde. Es war wie ein Gewitter in Tropenklimaten. Der Sturm warf uns in wenig Minuten die letzte Meile von Altenneſs bis in Kongshavn hinein, der Regen floſs in dicken, zuſammenhängenden Tropfen, und die *Hagelkörner* ſchlugen wie Erbſen groſs mit ziſchendem Geräuſch in das Waſſer. Es waren nicht Schneekugeln, ſondern feſte Eiszapfen, welche recht empfindlich Aerme und Beine trafen, alle Birnförmig geſtaltet, mit den Spitzen nach oben, und mit concentriſchen Schalen um die untere dicke Hälfte. Der Tropfen war alſo nicht blos oben in der Wolke, ſondern auch noch im Herabfallen fortgefroren, folglich da, wo vorher gewiſs keine Eistemperatur war. Das gefrierende Waſſer hatte ſich an den Eiskörper herunter geſenkt und nur die untere Hälfte verſtärkt. Ob nicht die ſchnelle Verdunſtung in der ſo ſehr erwärmten Luft, welche dieſe Tropfen durchfallen muſsten, die Urſache ſeyn mochte, daſs ſie in ſo tiefen Regionen noch froren?“

In der Mitte Septembers hatte Hr. von Buch ein ähnliches Schauſpiel bei *Kengis* am Torneo-Strome, auf dem Wege nach Torneo herab. „Bei ſchönem warmem Sonnenſchein ſtand das Thermometer um Mittag auf beinahe 10° R. Die Luft war ganz ſtill, und es ſtanden nur wenige leichte weiſse Wolken am Himmel. Plötzlich tritt eine groſse

schwarze Wolke hervor; es fängt an zu *hageln*, und die Hagelkörner fallen dicht, erbsengroſs und birnförmig, wie bei Alten herab. Das währte aber keine Viertelſtunde, und bald darauf ſchien die Sonne wieder hell. Das Thermometer ſtand auf 8°. So lokal iſt dieſes ſonderbare und merkwürdige Phänomen! Zehn Grad Wärme bei dieſer ruhigen Luft und bei dieſem Sonnenſchein waren hinlänglich, Hagel, und ſo groſsen, ſonderbar geſtalteten Hagel zu erzeugen."

In das Meer herabfallender Hagel und Schnee, meinten die norwegiſchen Fiſcher, beruhigen die Wellen.

Th. 1. S. 361. „Mit Verwunderung habe ich erfahren, daſs die *Nordlichte* in Lappland bei weitem nicht ſo häufig ſind, als wir glauben. Sie gehören auch hier immer noch zu den Phänomenen, welche bei ihrem Erſcheinen Aufſehn erregen, wie etwa ein Gewitter oder ein Wetterleuchten in ſüdlichen Gegenden. Auch ſcheinen ſie hier um nichts näher zu ſeyn, als bei Bergen oder in Schottland. Ein Ziſchen, ein Brauſen, oder überhaupt nur das geringſte Geräuſch, haben aufmerkſame Beobachter weder in Nordland noch in Finmarken jemals bemerkt. Ich habe danach viele bis zum Nordkap hin gefragt; alle verſicherten einſtimmig, daſs ſie nur ſtille Nordlichte kennen, und nie etwas von Geräuſch dabei erfahren hätten. Nordlichter, nur einige Grad über dem Horizont erhoben und ganz ruhig, meinten Einige, wären Vorläufer von groſser

Stille; hohes, ſich bewegendes, ſtrahlendes und fackelndes Nordlicht dagegen, das ſich bis über das Zenith ausbreitet, ein Vorbothe ſchwerer Stürme. Dieſe Anzeigen ſind indeſs ſo ganz richtig nicht."

2. Der Malſtröm.

„In allen *Fiorden*, ſagt Hr. von Buch, iſt, begreiflich, der Strom der *Fluth* derjenige, welcher hinein, und der der *Ebbe*, welcher aus ihnen heraus geht. Faſt eben ſo iſt dieſes in *Meerengen (Sunden)*, die ſich von Süden nach Norden hinauf ziehn; in ihnen kömmt die Fluth von Süden hinein undfüllt die Fiorde im Innern; und die Ebbe läuft von Norden her wieder ab. Denn die allgemeine Bewegung der Fluth im *groſsen* Meere iſt in den höheren Breiten nicht von Oſten nach Weſten, ſondern weit mehr von Süden gegen Norden herauf; wahrſcheinlich, weil die gröſseren Fluthen der geringeren Breiten dahin abfliefsen, wo die Fluthen wegen der geringeren Höhe, zu welcher der Mond ſich erhebt, auch kleiner ſeyn müſſen. — Die engen Sunde zwiſchen den Inſeln, in welche die Fluth und zugleich der allgemeine Strom von Süden an der nordiſchen Küſte herauf hineindringt, können die groſse Maſſe von Waſſer nicht ſchnell genug abführen; daher läuft die Ebbe wieder zurück wie ein Waſſerfall; Südwinde, welche ihr entgegen wirken, erzeugen ſogleich kurze unregelmäſsige Wellen, und ein ſtärkerer Wind, der ſelbſt hohe Wellen aus dem Meere vor ſich her treibt, bringt den

ganzen Sund und Fiord zum Aufbrauſen. In allen Sünden zwiſchen Lofoddens Inſeln ſtrömt das Meerwaſſer, wie in den ſtärkſten und reiſſendſten Flüſſen, (deswegen führen auch die äuſserſten den Namen von Strömen: *Grimsſtröm, Napſtröm, Sundſtröm,*) und da, wo der Fall der Ebbe ſich nicht durch ſo lange Kanäle ausdehnen kann, entſteht wirklich ein Waſſerfall, wie der bekannte *Malſtröm* bei *Mosken* und *Varöe*. Dieſe Ströme und dieſer Waſſerfall verändern daher ihre Richtung vier Mal des Tags, je nachdem die Fluth oder die Ebbe das Waſſer forttreibt. Aber eigentlich gefährlich, und groſs und erſchreckend im Anblick wird der *Malſtröm* nur dann, wenn der Nordweſtwind dem Ausfallen der Ebbe entgegen bläſt. Dann ſtreiten Wellen mit Wellen, thürmen ſich auf, drehen ſich in Wirbeln, und ziehn Fiſcher und Boote, die ſich ihnen nähern, in den Abgrund herunter. Und auch nur dann hört man das Toben und Brauſen des Stroms viele Meilen im Meere. Aber im Sommer giebt es ſolche heftige Winde nicht. Der Malſtröm iſt dann nur wenig gefürchtet, und hindert die Gemeinſchaft der Bewohner von Moskenöe und Varöe nicht. Die Neugierde der Reiſenden, die hier etwas Auſserordentliches und Groſses zu ſehn hoffen, aber nur im Sommer herkommen, wird daher gewöhnlich ſehr getäuſcht. Ueberhaupt ſteht *Moskenſtröm* im Norden nicht in dem Ruf, als man nach mancher Beſchreibung wohl erwarten ſollte. Eine der älteſten Beſchreibungen iſt auch

noch jetzt immer die deutlichſte und genauſte, und giebt die einfachſte und richtigſte Erklärung. Sie ſteht in Jonas Ramus *Norriges Beſcrivelſe*, ein Buch, das der Verfaſſer am Ende des 17ten Jahrhunderts ſchrieb.“

„Weit mehr gefürchtet von den Umherwohnenden iſt *Saltensſtröm*, am Ausgange des Saltensfiord, und nur wenige Meilen von *Bodöen* [dem Sitze des Amtmanns von Nordland,] und vom neu entſtehenden Handelsorte *Hundholm*. Auch hier werden Ebbe und Fluth zwiſchen Inſeln zuſammengepreſst; das Waſſer dreht ſich in groſsen und mächtigen Wirbeln, und reiſst die nahe gekommenen Boote in die Tiefe. Die unglücklichen Fiſcher ſuchen ſich dann an das Boot feſtzuklammern, und mehrmals hat der Wirbel Boot und Fiſcher in anſehnlicher Weite davon wieder herausgeworfen. Oft aber erſcheinen beide nie wieder.“

Verbeſſerung zu S. 253. Anm. Von Hrn. Sotzmann haben wir zwei Charten von Schweden und Norwegen erhalten. Die *eine* iſt im J. 1812 zu Wien in 2 Blatt erſchienen, und koſtet 8 Rthlr.; die *andre* im J. 1810 auf 1 Blatt bei Schneider und Weigel in Nürnberg. Die letztere war an der angef. Stelle gemeint. Bei den lappländiſchen Gebirgen bedarf indeſs auch ſie noch vieler Verbeſſerungen.

Gilbert.

II.

Bemerkung über das Niederſchlagen des Silbers durch Kupfer.

VON

GAY-LUSSAC, Mitgl. des Inſt.

Die mehrſten Chemiker glauben, der Niederſchlag, welcher entſteht, wenn man einen Streifen Kupfer in eine Auflöſung ſalpeterſauren Silbers ſetzt, ſey eine Legierung beider Metalle, und es ſey daher unmöglich auf dieſem Wege reines Silber zu erhalten. Dieſes iſt richtig, wenn man hierbei auf keinen beſondern Umſtand Rückſicht nimmt. Sieht man aber auf die Zeit und auf die wirkenden Urſachen, ſo läſst ſich leicht Silber erhalten, welches von allem fällenden Kupfer frey iſt.

Die erſten Antheile von Silber, welche gefällt werden, ſind ſo rein von Kupfer, daſs, wenn man ſie wieder in Salpeterſäure auflöſt, ſie zugeſetztes Ammoniak nicht blau färben. Erſt allmählig findet ſich in dem Niederſchlage Kupfer ein, und zwar deſto häufiger, je mehr des Kupfers in der Auflöſung wird, ſo daſs zu Ende des Proceſſes eine ſehr merkliche Menge deſſelben mit niederfällt. Sammelte man daher die erſten Antheile des Silbers allein, ſo

würde man reines Silber haben. Um es in bedeutenderer Menge zu erhalten, kann man indeſs, wie ich es gethan habe, den ganzen Niederſchlag nehmen, ihn waſchen, und ihn dann mit einer geringen Menge ſalpeterſaurem Silber digeriren. Das Kupfer löſt ſich hierbei in der Salpeterſäure auf, und ſchlägt eine entſprechende Menge Silber metalliſch nieder.

Ich bin weit entfernt zu läugnen, daſs nicht die gegenſeitige Einwirkung der Metalle auf einander bei dieſen metalliſchen Niederſchlägen das Entſtehen von Metall-Verbindungen hervorbringen könne. Nur behaupte ich, daſs in dem Fall, von dem wir hier reden, das Niederfallen des Kupfers nicht durch die Verwandtſchaft des Silbers zum Kupfer bewirkt wird. Denn ſonſt müſste *erſtens* in allen Zeitpunkten der Fällung eine ganz gleiche Legierung aus beiden Metallen entſtanden ſeyn; und *zweitens* könnte eine ſolche Legierung in der Berührung mit einem neuen Antheile ſalpeterſauren Silbers nicht zerſetzt werden. Da der Niederſchlag überhaupt auf einem galvaniſchen Proceſs beruht, ſo ſcheint mir das aufgelöſte Kupfer zugleich mit dem Silber durch den Waſſerſtoff reducirt zu werden, und ſich daher aus derſelben Urſache als das Silber in dem Niederſchlag einzufinden.

Mehrere andre metalliſche Niederſchläge müſſen unſtreitig ganz ähnliche Erſcheinungen geben.

III.

Ueber die Einwirkung der Metall-Oxyde auf die Schwefel-Waſſerſtoff-Alkalien.

von

GAY-LUSSAC, Mitgl. des Inſt.

Im Auszuge *).

Die Abhandlung, von der ich hier einen Ueberblick gebe, enthält die Verſuche, welche ich über die gegenſeitige Einwirkung angeſtellt habe, die die Metall-Oxyde und die Schwefel-Waſſerſtoff-Alkalien **) auf einander äuſsern. Ich habe Folgendes gefunden:

1) Die Metall-Oxyde, in welchen der Sauerſtoff ſehr verdichtet iſt, zerſetzen die Schwefel-Waſſerſtoff-Alkalien nicht; ſo nicht Zink-Oxyd und Eiſen-Oxyd.

2) Alle andere Metall-Oxyde zerſetzen die Schwefel-Waſſerſtoff-Alkalien, und geben Producte, von denen einige nach der beſondern Natur der Oxyde variiren.

*) Aus den *Annales de Chimie* frei überſetzt von Gilbert.

**) Die ſogenannten flüſſigen Schwefellebern (*hydroſulfures alcalins*). G.

3) Es bildet ſich hierbei nie Schwefelſäure;

4) wohl aber entſteht immer Waſſer, ſchwefligſaures oder ſchwefelhaltiges-ſchwefligſaures Alkali *), und häufig Schwefel-Metall.

5) Es iſt daher nicht möglich, durch Behandlung der Schwefel-Waſſerſtoff-Alkalien mit Metall-Oxyden die alkaliſchen Baſen jener rein darzuſtellen.

6) Auch beim Auflöſen von Schwefel-Alkalien in Waſſer bildet ſich nie Schwefelſäure, wie man allgemein glaubte, wohl aber ſchwefligſaures oder ſchwefelhaltiges-ſchwefligſaures Alkali.

Ich will einige von den Verſuchen angeben, welche mich zu dieſen Reſultaten geführt haben.

Wenn man ſchwarzes Manganes-Oxyd in ſehr reines und farbenloſes Schwefel-Waſſerſtoff-Kali bringt, ſo verräth ſich das gegenſeitige Einwirken beider ſogleich durch eine ſehr merkliche Temperatur-Erhöhung. Das Schwefel-Waſſerſtoff-Kali wird orangegelb, wie dasjenige, was ſchwefelhaltig iſt, und wenn man alsdann Salzſäure hinzugieſst, ſo ſchlägt ſich Schwefel nieder, und es wird Schwefel-Waſſerſtoff-Gas ausgehaucht. Beim Erhitzen der Flüſſigkeit verliert ſich ihre Farbe ſchnell, und ſie wird hell wie Waſſer. Sie iſt dann ſtark alkaliſch und ſchlägt eſſigſaures Blei weiſs nieder, ſo daſs

*) *Sulfites ou ſulfites ſulfurés.*

man glauben könnte, sie enthalte nichts als Kali; tröpfelt man aber Salzsäure hinein, so trübt sie sich augenblicklich und setzt Schwefel ab, während sich schwefligsaures Gas entbindet. Läst man sie aufkochen, filtrirt sie, und setzt dann salzsauren Baryt hinzu, so erfolgt kein Niederschlag; und übergiest man das auf dem Filtro zurückbleibende Manganes-Oxyd, nachdem man es gehörig gewaschen hat, mit schwacher Schwefelsäure, so löst sich davon eine grose Menge in dieser Säure auf, ohne dass sich irgend ein Gas, am wenigsten Schwefel-Wasserstoffgas entbindet.

Hieraus erhellt, dass gleich bei dem ersten Einwirken des Manganes-Oxyds auf das Schwefel-Wasserstoff-Alkali, dieses in den Zustand von schwefelhaltigem Schwefel-Wasserstoff-Alkali übergeht, und dass also hierin das Oxyd auf die Schwefel-Wasserstoff-Alkalien wie die Luft wirkt. Dabei entsteht wahrscheinlich gleich vom Anfange an schwefligsaures-schwefelhaltiges Alkali, wovon sich beim Fortgange der Operation eine grose Menge bildet, dagegen keine Schwefelsäure. Das schwarze Manganes-Oxyd verwandelt sich in Oxyd im Minimo, und es entsteht kein Schwefel-Manganes.

Als ein zweites Beispiel diene die Einwirkung des *braunen Kupfer-Oxyds* auf *Schwefel-Wasserstoff-Oxyd.* Beide wirken lebhaft auf einander ein, und wenn man sie mit einander erhitzt,

ſo entfärbt ſich die Flüſſigkeit ſchnell, und enthält dann nur noch Baryt mit mehr oder weniger ſchwefligſaurem-ſchwefelhaltigem-Baryt vermengt. Hat man das Oxyd ſo lange gewaſchen, bis das Waſchwaſſer ſich nicht mehr mit Schwefelſäure niederſchlägt, ſo brauſt es mit Salzſäure, indem dieſe ſchweflige Säure daraus entbindet, und es entſteht viel ſalzſaurer Baryt. Wäſcht man dann den Rückſtand aufs neue, um dieſes Salz fortzunehmen, und behandelt ihn mit ſehr ſchwachem Königswaſſer, ſo bleibt kein andrer Rückſtand übrig als Schwefel, der ſich an der Oberfläche der Flüſſigkeit anſammelt.

Man ſieht hieraus, daſs das Manganes-Oxyd und das Kupfer-Oxyd zwar im Ganzen auf einerlei Art auf die Schwefel-Waſſerſtoff-Alkalien wirken, ſich jedoch in ihrer Wirkung darin etwas unterſcheiden, daſs kein Schwefel-Manganes entſteht, wohl aber Schwefel-Kupfer. Dieſes rührt daher, weil das Manganes-Oxyd nur bis zum Oxyd im Minimo reducirt wird, welches nur ſehr wenig Verwandtſchaft zum Schwefel hat.

Zum Beſchluſs füge ich noch bei, was erfolgt, wenn man ein Schwefel-Alkali in Waſſer auflöſt. Ich hatte Schwefel-Baryt und Schwefel-Kali in mäſsiger Hitze bereitet. Der Schwefel-Baryt ließs beim Auflöſen in Waſſer einen Rückſtand, der ſich nach dem Waſchen in Salzſäure

völlig auflöſte, und dabei viel ſchweflige Säure entband. Die Auflöſung des Schwefel-Kali's in Waſſer gab, als ich ſalzſauren Baryt hineintröpfelte, nur einen leichten Niederſchlag, der ſich vollſtändig in Salzſäure auflöſte. Die Mengung war erhitzt worden, und beim Erkalten ſetzten ſich an den Wänden des Gefäſses viel kleine Kryſtalle von ſchwefligſaurem-ſchwefelhaltigem Baryt ab.

Ich habe noch gefunden, daſs die ſchwefligſauren-ſchwefelhaltigen Alkalien ſich an der Luft nicht verändern, und daſs ein neutrales ſchwefligſaures Salz viel Schwefel auflöſen kann, ohne dadurch ſauer oder alkaliſch zu werden.

IV.

Analyſe des Mispickels,

von

Hrn. Chevreul in Paris *).

Romé-de-l'Isle hatte aus dem Mispickel, zu Folge der Kryſtallgeſtalt deſſelben, eine eigne Art gemacht, und Hr. Hauy beſtätigt dieſes Reſultat. Von dieſem letztern Mineralogen erhielt Hr. Chevreul derben und kryſtalliſirten Mispickel, die völlig gleichartig zu ſeyn ſchienen, um ſie zu analyſiren.

*) Zuſammengezogen aus den *Ann. du Muſ. d'hiſt. nat.* t. 18. von Gilbert.

Zehn Gramme des derben in einer kleinen Glasretorte erhitzt, gaben 4,1 Gr. eines Sublimats, das aus metallischem Arsenik und aus Schwefel-Arsenick bestand. Mit Kali behandelt, löste sich darin der Schwefel-Arsenik (0,15 Gr.) auf, und blieben 3,95 Gr. metallischer Arsenik zurück. Nach Hrn. Thenard *) besteht der Schwefel-Arsenik im Minimo (und der mußte hier entstehn, da er sich mitten unter metallischem Arsenik bildete) aus 3 Theilen Arsenik auf 1 Th. Schwefel. Also enthielt das Sublimat überhaupt 4,0625 *Arsenik*. — Der Rückstand der Destillation war bläulich, sehr zerreiblich, und wog 5,9 Gr. Beim Auflösen in Salzsäure entband sich Schwefel-Wasserstoffgas und blieben 0,66 Gramme Rückstand. a) Die Auflösung wurde etwas concentrirt, um die überflüssige Säure zu verjagen, dann mit Wasser verdünnt und über Kali gekocht; dabei fiel Eisenoxyd im Minimo nieder, das nach dem Calciniren sich in 4,8 Gr. *Eisenoxyd im Maximo* verwandelt hatte. Das Kali mit Salzsäure gesättigt und dann mit Schwefel-Wasserstoff behandelt, zeigte kaum eine Spur von Schwefel-Arsenik; die Salzsäure hatte also aus dem ersten Rückstande blos Eisen aufgelöst. b) Der zweite Rückstand, in einer Retorte erhitzt, entzündete sich und bildete schweflige Säure und ein Sublimat von Auripigment, das 0,25 Gr. wog, und 0,15 Gr. *Arsenik* enthielt. Nach Herrn Thenard's Angabe

*) S. seine Arbeit über den Schwefel-Arsenik *Annal.* B. 25. S. 180 f.

G.

der Beſtandtheile des Auripigments, (0,57 Arſenik und 0,43 Schwefel,) ſollte es 0,1425 Gr. Arſenik enthalten. Was in der Retorte blieb, beſtand aus 0,2 Gr. *Quarz* und 0,1 Gr. *rothem Eiſenoxyd*, wobei ſich höchſt wenig Kupferoxyd befand.

Dieſes giebt auf 100 Theile des *derben Mispickels* 42,13 Th. *Arſenik*, 49 Th. rothes Eiſenoxyd, (welchen nach Herrn Berzelius Beſtimmungen 33,97 Th. *Eiſen* entſprechen,) und 2 Theile *Quarz*; zuſammengenommen alſo 73,1 Theile. Der groſse Ausfall rührt von dem *Schwefel* her, den ich nicht aufgefangen habe. Da ſich mit dem Arſenik nur ſo ſehr wenig Schwefel ſublimirt hat, ſo iſt es wahrſcheinlich, daſs im Mispickel der Schwefel allein an dem Eiſen gebunden iſt, und zwar in dem Zuſtande des Schwefel-Eiſens im Minimo. In dieſem Zuſtande ſind aber mit 33,97 Th. Eiſen 19,95 Th. *Schwefel* verbunden, welche, zu jenen 78,1 Th. hinzugefügt, 98,05 Theile ausmachen.

Der *kryſtalliſirte Mispickel* gab von 5 Grammen in der Deſtillation 2,05 Gr. ſublimirten *Arſenik* und 0,05 Schwefel-Arſenik, welche aus 0,0375 *Arſenik* und 0,0125 *Schwefel* beſtehn. Der Rückſtand wurde mit ſchwacher Salpeterſäure behandelt. Was ſich darin nicht auflöſte, beſtand aus 0,02 Gr. Arſenikoxyd, 0,015 G. *Arſenik* enthaltend, und aus 0,64 Gr. *Schwefel*, der ſich davon durch Sublimation trennte. Aufgelöſt hatten ſich in der Salpeterſäure 2,52 Gr. rothes Eiſenoxyd, (welchem 1,747 Gr.

Eiſen,) und 2,6 Gr. ſchwefelſaurer Baryt, (welchem 0,884 Schwefelſäure, und dieſer 0,3547 Gr. *Schwefel* entſprechen, beides nach Herrn Berzelius Beſtimmungen, welche Herr Chevreul für die genauſten hält, und die vollkommen zu den Reſultaten ſeiner Analyſe paſſen,) und endlich 0,12 Gr. Auripigment, die nach Thenard aus 0,0684 *Arſenik* und 0,0516 *Schwefel* beſtehn. Alles dieſes zuſammengenommen giebt auf 100 Theile *kryſtalliſirten Mispickel*

Arſenik	43,418	Theile
Eiſen	34,938	—
Schwefel	20,132	—
	98,488	—

Vergleicht man dieſes Reſultat mit dem vorigen, ſo ſieht man *erſtens*, daſs der Mispickel ein feſtes Miſchungsverhältniſs hat, folglich mineralogiſch und chemiſch eine beſondre Art ausmacht; und *zweitens*, daſs Schwefel und Eiſen in dem Verhältniſſe im Mispickel vorhanden ſind, worin ſie das Schwefel-Eiſen *im Minimo* bilden; denn nach dieſem Verhältniſſe kommen auf 34,938 Theile Eiſen 20,516 Th. Schwefel. Und da Eiſen eine gröſsere Verwandtſchaft als Arſenik zum Schwefel hat, (ſo daſs, wenn man Eiſen mit Schwefel-Arſenik deſtillirte, das Product Schwefel-Eiſen und ſublimirter Arſenik ſeyn würde,) ſo iſt es ſehr wahrſcheinlich, daſs der Mispickel eine Verbindung von *Arſenik* mit *Schwefel-Eiſen im Minimo* iſt.

V.

Analyse des sogenannten Konits vom Meifsner

von

Prof. Stromeyer in Göttingen.

(vorgelesen in der königl. Soc. am 7. Dec. 1811.)

Dieses Fossil findet sich bei *Frankenhayn*, einem am östlichen Abhange des *Meifsners* gelegnen Dorfe, und ist dort zuerst vom Bergrath Schaub zu Allendorf, schon vor mehreren Jahren entdeckt, und für identisch mit dem von Retzius beschriebenen *Konit* gehalten worden, auch unter diesem Namen in den Mineralienhandel gekommen. Allein schon eine Vergleichung der äufsern Charaktere mit denen des wahren Konits, welchen Herr Prof. Hausmann von seiner nordischen Reise mitgebracht hat, liefs auf eine Verschiedenheit beider Fossile schliefsen. Sie bestätigte sich durch die Analyse, welche den vermeintlichen Konit vom Meifsner als ein zur Formation des *Bitterkalks* gehörendes Fossil zu erkennen gab. Er enthält in 100 Theilen

32,388 Th. Magnesia
15,160 — Kalk
2,962 — Eisenoxyd

0,530 Th. Kieſelerde
48,808 — Kohlenſäure
0,252 — adhärirende Feuchtigkeit

beſteht alſo in 100 Theilen aus

68,082 Th. kohlenſaurer Magneſia
26,719 — kohlenſaurem Kalke
4,417 — kohlenſaurem Eiſen
0,530 — Kieſelerde
0,252 — adhärirender Feuchtigkeit.

Dem Gefüge, dem Bruch und den mehrſten übrigen phyſiſch-mineralogiſchen Eigenſchaften nach, kömmt er mit dem *dichten Bitterkalke* von Hrubſchitz in Mähren überein, welcher anfangs für verhärteten Magneſit genommen wurde, bis die HH. Haberle und Bucholz ihn als ein davon weſentlich verſchiedenes Foſſil unter der Benennung *dichter Bitterkalk* unterſchieden haben. Doch weicht er von demſelben ab durch ein gröſseres ſpecifiſches Gewicht, welches Hr. Prof. Stromeyer bei 12,°5 C. 2,972 gefunden hat, und durch eine gröſsere Härte, indem er Glas mit Leichtigkeit rizt, am Stahle Funken giebt, und ſich ſchwer zerſprengen und nur mit Mühe pulvern läſst. Auſserdem unterſcheidet ſich der Meiſsnerſche dichte Bitterkalk ſowohl von dem Mähriſchen, als von den übrigen bis jetzt bekannten und chemiſch unterſuchten Abänderungen dieſes Foſſils (als dem *Bitterſpath*, dem *Dolomit* und dem *Gurofian*) hauptſächlich darin, daſs bei ihm die kohlenſaure Magneſia bedeutend vor dem kohlenſauren Kalke präponderirt, indeſs bei dieſen Foſ-

silien das Umgekehrte Statt findet. Es frägt sich daher, ob der Meissner'sche dichte Bitterkalk dieserhalb nicht als eine besondere Abänderung der Bitterkalk-Arten aufzuführen ist. Uebrigens erhält durch diese Analyse die Erfahrung aufs neue eine Bestätigung, dass die Magnesia durch ihre Beimischung im entwässerten Zustande die Stärke des Zusammenhangs vermehrt; und dieser Umstand verdient gewiss bei Verfertigung unserer Töpferwaaren mehr, als es bisher geschehn ist, in Erwägung gezogen zu werden.

Ueber das geognostische Vorkommen des Meissnerschen Bitterkalks hat Herr Prof. Stromeyer sich bis jetzt keine bestimmte Nachricht verschaffen können. Er vermuthet aber, nach den Exemplaren, die ihm bis jetzt zu Gesicht gekommen sind, dass dieser Bitterkalk zu Frankenhayn blos als Geschiebe vorkomme, indem die Stücke alle mehr oder minder abgerundet und äusserlich mit Eisenoxyd-Hydrat überzogen waren, welches sich offenbar durch Zersetzung des oxydulirten kohlensauren Eisens gebildet hatte *).

*) Diese Vermuthung ist nach dem, was ich aus Hrn. BR. Schaub's mündlichen Aeusserungen weiss, sehr gegründet. Die Geschiebe fanden sich, wenn ich mich nicht irre, neben einem Hohlwege. G.

VI.

Eine Methode, groſse und kleine Schwingungen der Unruhe einer Uhr vollkommen von gleicher Dauer zu machen.

von

Charles Young *).

Es iſt bei der Verfertigung von Chronometern eine unangenehme Sache, daſs die Unruhe kleine Bogen, z. B. von 90°, in einigen in längerer, in andern in kürzerer Zeit, als die gröſsen Bogen, z. B. von 400°, durchſchwingt. Weder in England noch in Frankreich iſt der Grund dieſer Irregularität genügend aufgeklärt worden. Ich habe vor kurzem mehrere Verſuche angeſtellt, um mich darüber zu belehren.

Ich verfertigte aus einem Stück Meſſing eine Art von groſser Unruhe, und hing ſie an ein Stück Feder-Draht *(ſpring wire)* ſo auf, daſs ſie darum als um ihre Achſe ſchwingen konnte; zu welchem Ende ich ihr 4 bis 5 Umläufe in ihrer Ebne machen, und ſie dann in ihre natürliche Lage ſich zurückdrehen lieſs **). Sie vollendete alle Schwin-

*) Aus Nicholſon's *Journal* Vol. 12. ausgezogen von Gilbert.

**) Dieſelbe Aufhängungsart, deren zu phyſikaliſchen Verſuchen ſich Mitchell (Prieſtley's Geſch. d. Optik), Ca-

gungen genau in gleicher Zeit, welches auch die Gröſse des durchſchwungenen Bogens ſeyn mochte; ob 30° oder 3000°. Sie kehrte folglich zur Lage der Ruhe mit einer Geſchwindigkeit zurück, welche genau der Kraft, die ſie gedreht hatte, proportional war.

Aus dieſem Verſuche ſchloſs ich, daſs die Spiralfeder der Unruhe einer Uhr ſich nicht unter Umſtänden befindet, in welchen ſie dieſe ihre natürliche Eigenſchaft äuſsern kann, und daſs das Auf- und Abwinden derſelben von der Art iſt, daſs die wichtige Eigenſchaft der Gleichzeitigkeit aller Schwingungen damit nicht beſtehn kann.

Der Hauptumſtand, welcher die Spiralfeder an ihrer natürlichen Bewegung hindert, iſt, daſs das äuſsere Ende derſelben durch das Spiralfeder-Klötzchen *(ſtud)* geſteckt und an ihm befeſtigt iſt, ſo daſs ſie ſich nicht überall in ihren Windungen auf gleiche Weiſe zuſammenziehn und erweitern kann, wie das geſchehn ſollte. Um die-

vendiſh (*Annal.* II. 1.), Coulomb zu ſeinen magnetiſchen und elektriſchen Unterſuchungen, und Berthoud in ſeinem Zeithalter No. 24. bedient haben. Es ſcheint nicht, daſs dieſe Art von Feder bis jetzt in den Chronometern ſelbſt gebraucht worden ſey. *Nicholſ.* [Iſt dieſe Vergleichung richtig, ſo erhellt aus ihr, daſs der Feder-Draht ſenkrecht, und die Unruhe, horizontal ſchwebend, an dem untern Ende deſſelben, mit ihrem Mittelpünkte hing, ſo daſs der Draht beim Umlaufen der Unruhe ſich um ſeine Länge ſpiralförmig in ſich ſelbſt wand. Sollte aber Herr Young nicht vielmehr zu dieſem Verſuche keinen geraden Draht, ſondern eine Spiralfeder einer Uhr genommen haben? G.]

ſem abzuhelfen, befeſtigte ich das Klötzchen an einer geraden Feder, welcher ich die Lage der Tangente der verlängerten Spiralfeder an dieſem Ende gab. Dieſe gerade Feder erlaubt, bei ihrer leichten Beweglichkeit, dem feſten Ende der Spiralfeder, ſich mit groſser Regelmäſsigkeit der Spindel zu nähern und ſich von ihr zu entfernen; und, was ſehr weſentlich iſt, es läſst ſich ihr mit Zuverläſſigkeit eine ſolche Stärke geben, daſs die Unruhe auf groſse und auf kleine Schwingungen genau gleiche Zeiten hinbringt, wenn alles gehörig adjuſtirt iſt. Denn von der Kraft dieſer kurzen geraden Feder hängt die Freiheit ab, mit welcher die Axe der Unruhe von der ſie bewegenden Spiralfeder hin und her in Umlauf geſetzt wird. Die gerade Feder des Spiralfeder-Klötzchens kann zugleich dazu dienen, die Schwingungen der Unruhe zu beſchränken *(affords a good banking)*, da ſich der Ausſchwungs-Stift an der Unruhe *(the banking pin on the balance)* leicht ſo ſtellen läſst, daſs er, wenn die Schwingungen die äuſserſte Gröſse erreichen, gegen das Ende des Klötzchens ſtöſst.

VII.

Mittel, die Ungleichheiten der Zeittheile zu vermindern; welche aus den Veränderungen der Schwingungsbogen des Pendels entſpringen.

Von

Ezechiel Walker *).

Man hat längſt über den Gebrauch des Oels bei den Uhren geklagt, und es bleibt immer noch ein nothwendiges Uebel; aber auch die Abweichung, welche bei dem Schwingungsbogen des Pendels entſtehet, iſt eine Quelle vieler Fehler bei den Uhren. Die Durchgangs-Uhr zu Greenwich weicht zuweilen in einem Jahre zwanzig Minuten in ihrem halben Schwingungsbogen ab; und faſt um eben ſo viel ein zuſammengeſetztes Pendel, welches ich vor einigen Jahren unter meiner Aufſicht gehabt habe.

Man hat ſchon vor vielen Jahren entdeckt, daſs die kleinen Schwingungen eines Pendels in kürzerer Zeit, als die groſsen vor ſich gehen, und Mittel aufgeſucht, dieſe Ungleichheit zu entfernen. Huyghens ſchlug eine Methode vor, nach welcher man den Mittelpunkt des Schwunges in dem Bogen einer Cycloide bewegen laſſen kann, und bewies, daſs ein Pendel, welches ſich in dieſer krummen

*) Aus einem Briefe vom 17. Mai 1802 in Nicholſon's *Journal* auszugsweiſe überſetzt vom Prof. Lüdicke in Meiſsen.

Linie bewegt, alle ſeine Schwingungen, ſie möchten groſs oder klein ſeyn, in gleichen Zeiten vollende. Andere ſchlugen vor, dieſe Fehler durch eine beſondere Geſtalt der Haken zu heben. So ſinnreich nun auch dieſe Erfindungen in der Theorie ſcheinen mögen; ſo haben ſie ſich doch in der Anwendung nicht nutzbar gezeigt.

Die Feder, woran das Pendel hängt, ſcheint einer ſolchen Verbeſſerung fähig zu ſeyn, daſs ſie, ohne daſs ſonſt etwas an dem Baue der Uhr geändert werde, die langen und kurzen Schwingungen gleichzeitig machen kann. Dieſe Verbeſſerung beſtehet darin, daſs man ſie oben breiter als unten macht, damit ſie ſich nicht völlig bei dem Aufhängungspunkte biegt. Bey dieſer Einrichtung wird das Pendel während ſeiner Bewegung an den Enden des Bogens kürzer und ſchwingt alſo nicht mehr in einem Kreisbogen; aber aus eben dieſer Urſache müſſen die gröſsern Schwingungen in kürzerer Zeit, als vorher, vollendet werden.

Wenn man dieſe Verbeſſerungsart anwenden will, ſo muſs man anfänglich die Feder an dem Aufhängungspunkte ſo breit machen, daſs die groſsen Schwingungen in kürzerer Zeit, als die kleinen vor ſich gehen, und ſie alsdann ſo lange ſchmäler machen, bis alle Schwingungen gleichzeitig ſind. Ich halte jedoch die Ausführung dieſes Vorſchlages für ſehr ermüdend, und glaube, es ſey beſſer, die Urſache wegzuſchaffen, als deren Wirkungen zu vermindern.

Da Hitze und Kälte bei allen Metallen die Dimensionen und daher ihre Elasticität verändern, so folgt, daſs der Theil der Uhr, welchen man die Gabel nennt, das Pendel in kaltem Wetter stärker treiben müſse, als im warmen. Auch ist es wahrscheinlich, daſs diese Veränderung bei einer weichen Gabel gröſser, als bei einer harten seyn werde. Vor etwa sieben Jahren hatte ich eine Probier-Uhr, mittelst welcher ich meine Theorie der Erfahrung zu unterwerfen wünschte. Ich hatte die Gabel äuſserst hart machen und mit dem Haken fest verbinden laſsen, damit die unterhaltende Kraft der Uhr dem Pendel bei jeder Beschaffenheit der Atmosphäre gleichmäſsig mitgetheilt würde. Das Uhrgehäuse war ganz von Mahagony sehr stark gemacht und auf dem erhabenen zwey Zoll starken Brette, auf welchem sich das Uhrwerk befand, stand ein messingenes Winkelstück wie Λ gestaltet, um das Pendel zu tragen. Dieſes Winkelstück war mit den Füſsen auf dem Brette, und oben an der Uhrplatte mit Schrauben fest gemacht. Wer diesen Träger erfunden hat, weiſs ich nicht; er giebt aber ein sehr vorzügliches Hülfsmittel ab, dem Pendel die nöthige Festigkeit an dem Aufhängungspunkte zu geben. Diese Uhr ist nun seit sieben Jahren im Gange. Ihre Schwingungen betragen auf jeder Seite der Verticallinie 1° 49′, wovon ich sie niemals mehr als 2′, ausgenommen bei einem sehr starken Froste, habe abweichen gesehen; und da das Pendel selten in seiner halben Schwingung bis auf 2′ abweicht, so scheint die Ursache des Fehlers beinahe ganz gehoben zu seyn.

ANNALEN DER PHYSIK.

JAHRGANG 1812, ACHTES STÜCK.

I.

Chemiſche Unterſuchung des Waids und des extractiven Princips, welches er enthält,

VON

Hrn. CHEVREUL in Paris.

(vorgelegt der erſt. Kl. des Inſt. d. 26. Apr. 1811) *).

— So viel Sorgfalt man auch auf die Analyſe eines der unmittelbaren Beſtandtheile der Pflanzen wendet, ſo darf man ſich doch nicht ſchmeicheln, je alles geſehn, und das, was man geſehn hat, immer gut beobachtet zu haben. Die chemiſche Analyſe iſt noch weit hinter der Vollkommenheit zurück, die ſie bei den Mineralien erreicht hat. Nur in ſehr wenigen Fällen kann man

*) In einem kurzen Auszuge aus den *Ann. du Muſ. d'hiſt. nat.* t. 18. p. 251—291. dargeſtellt von Gilbert. Da Auszüge dieſer Art, nur wenn man ſich auf die Sachkenntniſs und die Sorgfalt deſſen, der ſie macht, verlaſſen kann, brauchbar, und dann vielleicht nicht ohne Verdienſt ſind, iſt ein Wiederabdruck derſelben ohne Nachweiſung der Quelle, woher ſie rühren, gewiſs auf keine Art zu billigen. G.

gewiſs ſeyn, daſs man alle Grundſtoffe erhalten habe, denn es läſst ſich nur ſelten unterſcheiden, ob das Gewicht der Produkte mit dem Gewichte der analyſirten Körper übereinſtimmt. Die leichte Zerſetzlichkeit der Pflanzenſtoffe beſchränkt ferner die Mittel, die man anwenden darf, und verbietet den Gebrauch der mächtigen Reagentien, daher man ſelten einen Stoff ganz von dem andern zu ſcheiden vermag, ſondern faſt immer nur Verbindungen von zweien mit Ueberſchuſs des einen erhält. Hieraus erklärt es ſich, wie man mehrmals Verbindungen, die man erſt in der Analyſe hervorgebracht hatte, für unmittelbare Beſtandtheile der Pflanzen nehmen konnte, da man nemlich die Vorſicht verſäumte, ſie nicht eher für ſolche anzuerkennen, als bis man ſie iſolirt dargeſtellt hatte, und ſich mit ein Paar oft ziemlich unbeſtimmten Kennzeichen für ſie begnügte. Die natürlichen Schwierigkeiten der Analyſe der Pflanzen ſind auf dieſe Art noch durch künſtliche vermehrt worden.

So z. B. hielt man es für hinreichend, daſs ein Pflanzenſtoff ſich mit dem Gallert niederſchlug, um ihn für *Gerbſtoff* auszugeben; und jedem gefärbten, nicht kryſtalliſirbaren Pflanzenſtoffe, der beim Abdampfen Flocken und Häutchen abſetzte, mehrere Metallauflöſungen niederſchlug, und ſich an die Zeuge feſt anlegte, gab man den Namen *Extractivſtoff*. Hr. Chevreul glaubt der erſte geweſen zu ſeyn, der gezeigt hat, daſs die Eigenſchaft, ſich mit dem Gallert niederzuſchlagen, nicht

hinreichen könne, einen Körper zu charakterisiren, dafs sie häufig das Resultat einer Verbindung sey, und dafs daher der Name *Gerbstoff (tannin)* aus der Liste der unmittelbaren Pflanzenstoffe ausgestrichen werden müsse, da er keinen bestimmten Sinn hat.

Hr. Chevreul glaubt in gegenwärtiger Abhandlung darthun zu können, dafs der *Extractivstoff* dasselbe Schicksal als der Gerbstoff haben müsse; eine Meinung, in der ihm die HH. Fourcroy und Vauquelin, die den Extractivstoff zuerst aufgeführt haben, vorangegangen sind, wie aus folgender Stelle ersichtlich sey, die in ihrer Abhandlung *über eine Verbindung des Gerbstoffs mit einem thierischen Stoffe in einigen Pflanzen* steht: „Vielleicht ist es auch diese Verbindung allein, oder mit andern vermischt, welche man seit länger als einem halben Jahrhunderte für einen unmittelbaren Bestandtheil der Pflanzen, unter dem Namen *Extract der Pflanzen*, genommen hat, und wenigstens ist dieses bei den adstringirenden Pflanzen gewifs, besonders bei den Wurzeln, den Hölzern, den Rinden u. s. f., welche diesen Charakter haben. Es würde sehr interessant seyn, aus diesem Gesichtspunkte die pharmaceutischen Extracte genau zu untersuchen, um zu entscheiden, ob der Name *Extractivstoff*, den man seit 1787 angenommen hat, um in den Pflanzen einen Bestandtheil von einerlei Beschaffenheit in allen zu bezeichnen, in dem jetzigen Zustande der Wissenschaft

bleiben darf. Die Pflanzenkörper, welche man in der Färberey zum Braunfärben braucht, und um bei den gewöhnl. Tüchern dem Farben einen Grund zu geben, enthalten eine Verbindung von Gerbstoff mit einem thierischen Stoff.“ Hr. Braconnot glaubte dagegen, der Extractivstoff sey das Resultat eines Anfangs von Zersetzung des *gelben Farbenstoffs der Pflanzen*, und schon früher hatte Hr. Chevreul die Analogie desselben mit diesem Farbestoffe, in seiner ersten Zerlegung des Waids im J. 1808, durch die Benennung *matière extractive jaune* angedeutet.

100 Grammes Waidblätter, so lange in einer heissen Luft erhalten, bis ihre grünen Theile brüchig werden, wiegen nur noch 13,76 Gr., und sind in diesem Zustande so hygrometrisch, dass ihr Gewicht in feuchter Luft um einige Gramme zunimmt.

100 Grammes Waidblätter, die mit ihren Stengeln in einem Porcellainmörser mit einer hölzernen Keule wiederholt zerstossen und in Leinwand ausgepresst, und als sie keinen Saft mehr gaben, nochmals mit Wasser zerstossen und ausgepresst wurden, gaben 4,95 Grammes *festen Rückstand*, und einen die Laekmustinktur merklich röthenden *Saft*, aus dem sich beim Filtriren 1,95 Grammes *grünes Satzmehl* abschied. Das blosse Pressen hatte nur 63,45 Grammes Saft gegeben, die übrigen 29,65 Gr. Saft liessen sich nur durch Zerreiben des Rückstandes in Wasser erhalten.

Der *feste Rückstand* besteht aus holzigen Theilen, die mit grünem Satzmehl vermengt sind.

Das *grüne Satzmehl* hat eine etwas ins Bläuliche ſpielende Bouteillen-grüne Farbe, und nach dem Austrocknen einen ziemlich ſtarken Geruch. Es beſteht 1) aus dem die Blätter der Pflanzen grün färbenden Beſtandtheil, welchem man den Namen *grünes Harz* gegeben hat, und das ſich beim Maceriren des Satzmehls mit Alkohol darin auflöſt, und ihn grün färbt; 2) aus *Wachs*, das ſich aus dem Rückſtande der Maceration durch kochenden Alkohol ausziehn läſst, aus dem es ſich beim Erkalten niederſchlägt, und das bei den erſten beiden Wäſchen grün (durch das innig damit verbundne grüne Harz) bei den folgenden blau (durch Indig) erſcheint; 3) aus *Indigo*, der ſich im kochenden Alkohol allmählig auflöſt und ſich daraus beim Erkalten in Geſtalt kleiner purpurfarbner Nadeln, dem ſublimirten Indig ähnlich, niederſchlägt, (welche, auf einem Filtrum geſammelt, Häutchen vom ſchönſten Purpur bilden und beſonders im Sonnenlichte in ihrer ganzen Pracht erſcheinen,) und wovon in dem erkalteten Alkohol eine geringe Menge durch die Verwandtſchaft des Indigs zu dem grünen Harze aufgelöſt bleibt, eine Verwandtſchaft, welche wahrſcheinlich auch die Kryſtalliſation des Indigs, durch die Langſamkeit, mit der ſie ihn ſich abſetzen läſst, begünſtigt; endlich 4) aus einem *vegetabiliſch-thieriſchen Stoff*, der unaufgelöſt vom kochenden Alkohol zurückbleibt, durch ſeine ins Grünliche ziehende graue Farbe aber ſeine groſse Verwandtſchaft zum

grünen Harze und dem Indig beurkundet, daher Hr. Chevreul auch alle drei für chemiſch mit einander in den Waidblättern verbunden hält. — Der *Indig*, auf dieſe Art dargeſtellt, erſcheint zwar im Maximum ſeiner Oxydation, in den friſchen Blättern des Waids befindet er ſich aber, wenigſtens groſsentheils im Minimum der Oxydation. Das beweiſt Hr. Chevreul durch Ausziehn von Indig zugleich mit andern Farbeſtoffen aus friſchen Waidblättern in Waſſer von 35° Temperatur, das zuvor durch Kochen von aller atmoſphäriſchen Luft befreit worden war, und durch Niederſchlagen des Indigs mit kochendem Kalkwaſſer; der Niederſchlag iſt ſchwach grün, und wird in oxygenirt ſalzſaurem Gas dunkelblau. Der im Minimo oxydirte Indig bedarf indeſs nur ſo wenig Sauerſtoff, um ſich im Maximo zu oxygeniren, daſs der Verſuch ſchon nicht gelingt, wenn man nicht kochendes Kalkwaſſer nimmt.

Der *ausgepreſste Saft* der Waidblätter war röthlichgelb *(jaune roux)* etwas ins Grünliche ſpielend. In einer Porcellainſchale erhitzt, fieng er bei 44° C. an zu gerinnen; bei 55° Wärme wurde er vom Feuer genommen und filtrirt, und dann noch einmal erhitzt. Was auf dem Filtro bleibt, haben Rouelle und Prouſt für *Kleber*, Fourcroy für *Eyweiſsſtoff* erklärt; der Verfaſſer nennt es *vegeto-animaliſchen Stoff*, weil die Natur deſſelben noch nicht ganz im Reinen ſey; etwas grünes Harz, das ſich durch Alkohol abſcheiden

läſst, färbt ihn grün. Beim zweiten Erhitzen gerinnt aufs neue eine anſehnliche Menge des vegetabiliſch-thieriſchen Stoffs, die aber jetzt *roſenroth* erſcheint; bei 70° C. ſchien alles geronnen zu ſeyn. Alkohol entfärbt auch dieſen vegetabiliſch-thieriſchen Stoff; und Hr. Chevreul beweiſt, daſs das ihm beigemiſchte Weſen aus einer *Verbindung einer Säure mit einem färbenden Princip*, ein wenig *Indig* und *gelben Pigment* beſteht. In dieſer Verbindung erſcheint das erſte Pigment *roth*, für ſich iſt es aber wahrſcheinlich *blau*, und daſſelbe färbende Weſen, das oft die Baſis der Blattſtengel des Waids bläulichviolet färbt, und das manche mit Unrecht für Indig gehalten haben; denn es iſt in Waſſer und in Alkohol auflöslich, und giebt eine blaue Auflöſung, die durch Säuren roth, durch Alkalien grün wird. Das *rothe Harz*, das ſich in allem Indig des Handels, und die *grüne Materie*, die ſich in manchem (ſo wie in Kalkwaſſer, das bei 35° C. Wärme über Waidblätter macerirt worden) findet, ſind wahrſcheinlich wieder daſſelbe blaue Pigment, nur verändert, oder in beſondern Verbindungen.

Der von den geronnenen Theilen abgeſchiedene Saft giebt beim Abdampfen fallen: *citronenſauren Kalk* in ziemlicher Menge, und *ſchwefelſauren Kalk*. Alkohol, den man dem Eingedickten zuſetzt, wird röthlichgelb, und ſcheidet eine *braune Flüſſigkeit ab*. In dieſer findet Hr. Chevreul folgende eilf Beſtandtheile:

ſchwefelſauren Kalk und *ſchwefelſaures Kali*;
phosphorſauren Kalk und *phosphorſ. Magneſia*;
Eiſen und *Mangan*;
ein *gelbes Pigment (de la couleur jaune)*, das ſich auf Seiden- und Wollen-Zeug, denen man die Alaunbeize gegeben hat, leicht figirt, und ſie gelb, etwas in das Falbe ziehend, färbt;
eine *gummiartige* Materie;
flüſſigen *Zucker*;
einen *vegetabiliſch-thieriſchen Stoff*, den Herr Chevreul von dem vorigen für verſchieden hält;
und eine *freie Pflanzenſäure*, die vielleicht durch Verbindung mit dem gelben Pigmente und dem vegetab. thieriſchen Stoffe figirte Eſſigſäure war.

Der Alkohol ſelbſt, der über dem Waidextracte geſtanden und damit gekocht hatte, gab bei dem Deſtilliren:

Eſſigſäure, *Ammoniak* und Spuren *zweier aromatiſcher Principe*, von denen das eine ſich in den *Cruciferis* findet, das andre ein eigenthümliches Princip zu ſeyn ſcheint, welches dem wäſſerigen Waidextracte beim Abdampfen den Geruch wie Osmazome gibt.

Gieſst man zu dem Rückſtande der Deſtillation Waſſer, ſo entſteht ein *kaſtanienbrauner Niederſchlag*, welcher beſteht aus

gelbem Pigmente (la couleur jaune) in groſſer Menge,
einem *vegetabiliſch-thieriſchen Stoffe*,
einer *Säure*, die Hr. Chevreul für *Eſſigſäure* hält.

Aufgelöst im Waſſer bleiben:

Salpeter, ſalzſaures Kali, eſſigſaures Kali, und *eſſigſaures Ammoniak, ein vegetabiliſch-thieriſcher Stoff* und *gelbes Pigment,* beide an *Eſſigſäure* und vielleicht noch an eine *zweite Säure* gebunden, die unkryſtalliſirbar iſt.

Dieſen kaſtanienbraunen Niederſchlag hält Hr. Chevreul in mehrerer Hinſicht für belehrend. Daſs eine ſolche Verbindung aus drei verſchiednen Pflanzenkörpern, in Alkohol, nach Art der Harze, auflöslich iſt, ermahnt zur Vorſicht, nicht nach einer oder ein Paar Eigenſchaften über die Natur der Pflanzenſtoffe zu urtheilen. Als Hr. Chevreul ihn mit warmem Waſſer wuſch, zeigte die Flüſſigkeit, wie er verſichert, alle Eigenſchaften, die man den Auflöſungen des *Extractivſtoffs* beizulegen pflegt, und der Rückſtand alle Charaktere des ſogenannten *oxygenirten Extractivſtoffs*. Beſonders auch trübte ſich mit der erſtern eine reine Auflöſung von Gallert (die Hauſenblaſe enthält immer eine Säure, und die von Tiſchlerleim ein Alkali) nach Art des *Gerbſtoffs*, ein Beweis, daſs in den Pflanzen Beſtandtheile vorkommen, welche den Gerbſtoff fällen, ohne ſich im geringſten den Galläpfeln zu nähern. Denn der Extractivſtoff des Waids iſt eine Verbindung eines vegetabiliſch-thieriſchen Stoffs, nicht mit dem adſtringirenden Stoffe der Galläpfel, wie der, den die Hrn. Fourcroy und Vauquelin behandelt hatten, ſondern mit einem gelben Pigment und einer Säure, welche nicht Gal-

lusäure iſt. Man findet den ſogenannten Extractivſtoff in Pflanzenſaft, den man hat gerinnen laſſen; nun aber ſcheidet ſich durch das Gerinnen nie aller vegetabiliſch-thieriſcher Stoff ab, und der Pflanzenſaft enthält faſt immer eine freie Säure und ein Pigment. Alle drei verbinden ſich, vermöge ihrer Verwandtſchaft, und bilden das, was man für *Extractivſtoff* gehalten hat; das Pigment giebt ihm die Eigenſchaft zu färben, und der vegetabiliſch-thieriſche Stoff die Eigenſchaft von oxygenirter Salzſäure niedergeſchlagen zu werden. „Ich bin zwar weit entfernt, zu behaupten, fügt Hr. Chevreul hinzu, daſs alle Materien, die man unter dem Namen Extractivſtoff beſchrieben hat, der hier behandelten des Waids ähnlich ſind; aus dem Angeführten erhellt aber wenigſtens, daſs wahrſcheinlich ein groſser Theil derſelben mit dieſem Körper (dem ſogenannten extractiven Princip des Waids) von einerlei Beſchaffenheit iſt.“

Noch hat Hr. Chevreul zwei kryſtalliſirte Körper aus dem Saft des Waids erhalten, von denen er nichts ſagt, weil die Menge derſelben zu gering war. In einer künftigen Abhandlung will er von dem gelben Pigmente, dem extractiven Stoffe, der braunen Flüſſigkeit und der Eſſiggährung des Waidſafts noch beſonders handeln.

II.

Analyse der Gehirnsubstanz des Menschen und einiger Thiere,

von

VAUQUELIN *).

Herr Vauquelin trocknete in einem Wasserbade 9½ Unze Gehirnsubstanz; sie wog darauf nur noch 2 Unzen, ungeachtet sie noch nicht ganz ausgetrocknet war. Die Gehirnsubstanz besteht also zu ⅘ aus *Wasser*.

Als er die ausgetrocknete Masse in einem Platintiegel erhitzte, schmolz sie unter Verknistern, stiefs einen brenzlich riechenden Rauch aus, und *entzündete* sich mit einer gelblich-weifsen sehr verlängerten Flamme, die viel Rufs absetzte, aber nicht mehr brenzlich roch. Die übrig bleibende *Kohle* wog 1 Gros 24 Grains. Zerrieben und aufs neue 1 St. lang im weifsglühenden Platintiegel erhalten, erweichte sie und wurde teigartig, brannte aber nicht, und es blieben 1 Gros 17 Grains zurück, wovon kochendes Wasser die Hälfte des Gewichts auflöste. Sie ist also sehr schwer einzu-

*) Ausgezogen aus den *Annal. du Muf. d'hift. natur.* t. 18. p. 217. von Gilbert.

äſchern. Was übrig blieb, brannte nun aufs neue mit einer phosphorartigen Flamme; der Ueberreſt nach dem Waſchen wiederum, und ſo ferner, bis alle Kohle völlig verzehrt war, wobei auch nicht ein Atom von Aſche zurück blieb. In dem Waſſer, womit die Kohle gewaſchen worden war, fand ſich *phosphorſaurer Kalk, phosphorſaure Magneſia* und *phosphorſaures Kali.*

Einen Theil des von ſeinen Hüllen befreiten Gehirns eines Menſchen zerrieb Hr. Vauquelin mit einer hölzernen Keule, in einem marmornen Mörſer, zu einer gleichförmigen Maſſe (*bolitis*), ließ darüber 6 Theile *Alkohol* von 36° (nach Beaum. Aerom.) 24 Stunden lang digeriren, erhitzte ſie dann bis zum Aufkochen, und filtrirte. Die durchlaufende Flüſſigkeit war grünlich, ſetzte beim Erkalten eine flockige und lamellöſe weiſse Maſſe ab, und beim Abdeſtilliren des Alkohols ein gelbliches flüſſiges Oel. Die im Filtro gebliebne Gehirnſubſtanz wurde noch einmal mit dieſem übergegangnen Alkohol behandelt, und gab jetzt eine bläuliche Auflöſung, die wiederum dieſelbe weiſse Maſſe beim Erkalten, und beim Ueberdeſtilliren des Alkohol eine öhlige, und darüber eine einer Gummiauflöſung ähnliche Flüſſigkeit zurück ließ.

In der weiſsen fettigen Maſſe entdeckte Herr Vauquelin *Phosphor*, der ſich zugleich mit ihr in dem kochenden Alkohol aufgelöſt, und beim Erkalten wieder abgeſetzt haben muſste. „Man muſs, ſagt er, nach dieſen Verſuchen die Anweſenheit von

Phosphor in der Substanz des Gehirns nothwendig zugeben; so gut als in der Fischmilch, in welcher Hr. Fourcroy und ich sie entdeckt haben. Die Menge desselben schätze ich zwar nur auf $\frac{1}{300}$ der ganzen Gehirnmasse, dieses macht aber doch $\frac{1}{100}$ der festen Bestandtheile des Gehirns aus, welche nach Abzug des Wassers übrig bleiben. — Die weisse fettige Masse hat zwar mit keinem Körper mehr Aehnlichkeit als mit Fett, unterscheidet sich aber doch von dem gemeinen Fette wesentlich, durch Auflöslichkeit im Alkohol, Krystallisirbarkeit, Viscosität, mindere Schmelzbarkeit, und durch die schwarze Farbe, welche sie im Schmelzen annimmt. Sie ist eine *neue Art von Fett.*"

Was in dem Alkohol nach dem Erkalten aufgelöst bleibt, besteht grösstentheils aus einer röthlich braunen, im Wasser und im Alkohol auflöslichen thierischen Substanz, welche mit dem Gerbstoff eine unauflösliche Verbindung macht, wie Fleischbrühe riecht und schmeckt, und ohne Zweifel nichts anders als der eigenthümliche thierische Stoff ist, den Rouelle *seifenartigen Fleischextract* genannt, und dem Herr Thenard den Namen *Osmazome* gegeben hat. — Ein Theil des Fettes bleibt mit ihm im Alkohol, und setzt sich dann mit einer *röthlichen* Farbe ab.

Wenn man aus dem Gehirne wiederholt mit kochendem Alkohol alles darin auflösliche ausgezogen hat, so bleibt eine flockige, weisse, etwas gräuliche Masse zurück, die frischem Käse gleicht,

ſich aber durch ihre chemiſchen Eigenſchaften von dieſem unterſcheidet, indem ſie ganz mit denen des *Eyweiſſes* übereinſtimmen. Sie macht dem Gewichte nach 0,075 der friſchen Gehirnſubſtanz aus.

Hr. Vauquelin ſchätzt das Gewichtsverhältniſs der Beſtandtheile, welche er auf dieſen Wegen in der Gehirnmaſſe des Menſchen aufgefunden hat, folgendermaſsen in 100 Theilen:

Waſſer ungefähr	80 Theile
Weiſse fettige Maſſe	4,53 —
Röthliche fettige Maſſe	0,70 —
Eyweiſsſtoff	7 —
Osmazome	1,12 —
Phosphor	1,5 —
Säuren, Salze, beſonders phosphorſaure, und Schwefel	5,15 —
	100

Herr Vauquelin lieſs Gehirnmaſſe, die im Waſſer zerrührt war, faulen. Es fand ſich, daſs die fettige Maſſe dabei keine Veränderung erlitten hatte, daſs auch das Osmazome noch ganz oder wenigſtens gröſstentheils vorhanden war, und nur ein Theil des Eyweiſsſtoffes ſich zerſetzt hatte.

Das *kleine Gehirn* eines Menſchen, und das Gehirn *grasfreſſender Thiere*, die Hr. Vauquelin auf dieſelbe Art unterſucht hat, haben ihm ganz dieſelben Reſultate gegeben.

Die *Medulla oblongata* und das *Rückenmark* ſind ebenfalls von derſelben Natur als das Gehirn, nur daſs ſie ſehr viel mehr von der fettigen Maſſe, und weniger Eyweiſsſtoff, Osmazome und Waſſer enthalten, daher ſie conſiſtenter ſind.

Endlich ſind auch die *Nerven* von einerlei Natur mit dem Gehirn, enthalten jedoch viel weniger von der fetten Maſſe und von der grün färbenden Materie, viel mehr Eyweiſsſtoff, und auch gemeines Fett, das ſich, wenn man ſie mit kochendem Alkohol behandelt, am Boden des Gefäſses abſetzt. Sind die Nerven davon möglichſt befreit, ſo werden ſie halb durchſichtig. Erhält man ſie dann lange Zeit in kochendem Waſſer, ſo werden ſie weiſs, undurchſichtig und ſchwellen auf, ohne ſich jedoch aufzulöſen; das Waſſer nimmt Gallert aus dem Zellgewebe in ſich auf, welches die Nervenfaſern verbindet und einen Theil der Nervenſcheide *(Neurilema)* ausmacht. Nach dieſer Behandlung löſt der Nerve ſich faſt ganz in Alkohol auf. — In oxygenirter Salzſäure zieht ſich der Nerve, und zwar beſonders die Nervenſcheide, in ſich ſelbſt zuſammen, die Enden des Nerven treten aus ihr hervor, und trennen ſich in ihre einzelnen Faſern, wie ein Pinſel, die Subſtanz des Nerven aber wird conſiſtenter, undurchſichtiger und weiſser. Anatomen können ſich das Studium der Nerven auf dieſem Wege wahrſcheinlich erleichtern.

Der Eyweiſsſtoff des Gehirns ſcheint in dem Zuſtande halber Gerinnung durch eine Säure zu ſeyn, ungefähr wie der Käſe in der umgeſchlagnen Milch; wenn die Gährung anfängt, ſo geht die Gerinnung ganz vor ſich, wie in der Milch die ſauer wird. Es ſcheint daher, als ſey der Eyweiſsſtoff des Gehirns an einen Theil der Phosphorſäure gebunden. — Ob das Fett, der

Eyweißstoff und das Osmazome innig mit einander vereinigt sind oder nicht, läßt Hr. Vauquelin dahin gestellt seyn. Zerrührt man die Gehirnsubstanz in Wasser, so entsteht eine Art von Emulsion, aus der während der Ruhe das Fett und der Eyweißstoff sich absetzen, in der dagegen das Osmazome mit ein wenig Eyweißstoff aufgelöst bleibt *).

„Man wird auch vielleicht fragen, sagt Herr Vauquelin, ob diese chemischen Untersuchungen über die Natur des Gehirns, uns vielleicht zu einigen Aufschlüssen über die physischen Functionen dieses Eingeweides, und über die intellectuellen Fähigkeiten des Menschen und der Thiere führen?“

„Darauf antworte ich, daſs ich in gänzlicher Unwissenheit war und noch bin, ob unsre Ideen in diesem Organe ihren Ursprung haben oder nicht; und frage dagegen von meiner Seite, ob denn die vielen und scharfsinnigen Arbeiten der Anatomen, besonders Sömmering's, Vicq-d'Azyr's, Chaussier's und Gall's, die man mit Recht sehr schätzt, uns mehr, als wir vorher wuſsten, von dem Mechanismus gelehrt haben, vermöge dessen das Gehirn seine Functionen, welche sie auch seyn mögen, ausübt?“

*) Der Körper, welcher in den sogen. *emulsiven* Saamen mit dem Oehl der Saamen eine Emulsion macht, und den man gewöhnlich *Mucilago* nennt, ist nach Hrn. Vauquelin thierischer Natur, und dem Käse sehr ähnlich, wenn er anders nicht wahrer Käsestoff ist. G.

III.

Zweite Abhandlung über die Erſcheinungen und die Urſachen des Winterſchlafs einiger Säugthiere;

von

Prunelle, Prof. d. Medic. zu Montpellier.

Frei bearbeitet von Gilbert *).

1.

Die Verſuche und Beobachtungen, welche ich in dem erſten Theile dieſer Arbeit über den todesähnlichen Schlaf *(lethargique)* mitgetheilt habe, in den einige Säugthiere, die bei uns einheimiſch ſind, während des Winters gerathen, haben mich auf *Reſultate* geführt, welche ich glaube in folgende Sätze zuſammenfaſſen zu können:

1) Die in die Augen fallenden Erſcheinungen dieſes Zuſtandes ſind: die zuſammengerollte kugelförmige Lage des Körpers des ſchlafenden Thiers; die Abnahme der eigenthümlichen Wärme deſſelben; die Steifigkeit aller Muskeln; der ſcheinbare

*) Nach den *Annales du Muſeum d'hiſt. natur. A.* 9. *Cah.* 9, 10. t. 18. Meine freie Bearbeitung der erſten Abhandlung ſteht in dem vorigen Bande dieſer Annalen S. 349. G.

Mangel an Athemholen und an Senſibilität, und die Enthaltung von aller Art von Nahrung.

2) Die dem Winterſchlaf unterworfnen Säugthiere gerathen im Anfange des Winters in ihren betäubten Schlaf, und erwachen im Anfange des Frühjahrs. Dennoch iſt die Kälte nicht die eigentliche und weſentliche Urſache ihrer Betäubung, wie man hieraus ſchlieſsen ſollte. Denn wir haben geſehn, daſs eine etwas heftige Kälte ſie ſo gut, und manchmal noch ſchneller als Wärme, Ammoniak, und Electricität erweckt.

3) Nicht bei allen Individuen derſelben Art tritt der Winterſchlaf bei einerlei Grad von Kälte ein, ſondern früher oder ſpäter nach den eigenthümlichen Dispoſitionen eines jeden. Und dieſe müſſen zwiſchen Thieren verſchiedner Art noch ſtärker von einander abweichen; doch habe ich keine Verſuche angeſtellt, um dieſes zu beweiſen.

4) Die Betäubung iſt nicht in allen Arten der Winterſchläfer gleich ſtark. Bei dem Igel und der Eichelmaus *(Ierot)* iſt ſie ſchwächer als bei den Murmelthieren, in welchen dieſer Zuſtand ſeine gröſste Stärke zu erreichen ſcheint, wenigſtens was die Winterſchläfer unſrer Klimate betrifft. In der Fledermaus, dem Igel und der Eichelmaus findet der Winterſchlaf nur mit Unterbrechungen Statt; ſie müſſen mehrere Mal während des Winters erwachen, um Nahrungsmittel zu ſich zu nehmen, und den erlittenen Verluſt wieder zu erſetzen.

5) Bedingungen des Winterſchlafs ſind, daſs das Thier ſich an einem Ort befinde, deſſen Temperatur nicht unter 0° und nicht über 20° der hunderttheiligen Scale iſt, und wo kein Luftzug und kein Licht daſſelbe trifft. Alle Winterſchläfer verſchlieſsen ihre Höhlen während des Winters, und dieſes macht vielleicht ein charakteriſtiſches Kennzeichen derſelben aus; denn der Fuchs und das Kaninchen, welche in denſelben Klimaten leben, verſchlieſsen niemals ihre Löcher.

6) Die Winterſchläfer müſſen während des Winters nicht nothwendig ſchlafen; die zahmen Murmelthiere halten gar keinen oder nur einen ſehr kurzen Winterſchlaf.

7) Die eigenthümliche Temperatur des Igels, der Fledermaus, der Eichelmaus, des Murmelthiers, und vielleicht aller vierfüſsigen Winterſchläfer, iſt während ihres wachenden Zuſtands ungefähr dieſelbe, als die der übrigen Säugthiere. Das Thermometer ſteigt alsdann, wenn man die Kugel deſſelben in ihre Bruſt taucht, auf 38°, und wenn man ſie an äuſsere Theile des Körpers hält, auf 35 bis 36° der hunderttheiligen Scale.

8) Die Lebenswärme des betäubten Thiers ſteht immer im Verhältniſſe mit der Tiefe der Betäubung, und läſst ſich als das genaue Maſs dieſer anſehn. Sie iſt immer ungefähr 2° C. über die des Mittels, worin das Thier ſchläft, und muſs verſchieden ſeyn in den verſchiednen Arten. In den Murmelthieren habe ich ſie nie unter + 5° C. ge-

finden. Sie iſt der Menge des Sauerſtoffs, welche das Thier in einer gegebenen Zeit abſorbirt, direct proportional.

9) Die Reſpiration iſt während des Winterſchlafs nicht ganz aufgehoben, wohl aber ſehr verlangſamt. Beweiſe davon ſind: daſs Fledermäuſe, die ſich im Winterſchlafe befinden, wenn man ſie unter Waſſer bringt, zwar mehrere Minuten darunter bleiben können, endlich aber ſterben; daſs ſchlafende Murmelthiere in kohlenſaurem Gas ſchnell ſterben, u. d. m.

10) Auch der Blutumlauf hört während des Winterſchlafs nicht ganz auf, geht aber ſehr viel langſamer vor ſich. Bei den Murmelthieren iſt er in den Gefäſsen der Extremitäten nicht wahrzunehmen, und ſelbſt das Schlagen des Herzens iſt nicht deutlich zu merken; aber in den Fledermäuſen ſieht man, ſo zu ſagen, das Herz ſich zuſammenziehn und ſich wieder ausdehnen.

11) Vorzüglich charakteriſtiſch zeigt ſich die Langſamkeit des Athemholens und des Blutumlaufs an der Trägheit, mit der das Blut aus einer Pulsader des im Winterſchlaf liegenden Thiers, welche durchſchnitten wird, flieſst, und an der Farbe dieſes Blutes, welche der des venöſen Blutes ſehr nahe kömmt. Die chemiſche Verſchiedenheit des arteriellen Bluts während des wachenden und während des betäubten Zuſtandes habe ich nicht unterſucht.

12) Die Senſibilität und die Irritabilität ſcheinen während des tiefen Winterſchlafs ſich verloren zu haben, und können nur durch eine ſehr ſtarke

Erregung, wie z. B. durch die Electricität der Volta'ſchen Säule, wieder hervorgerufen werden.

13) Die Secretionen hören nicht auf, geſchehn aber in weit geringerer Menge, wie die ſo geringe Verminderung des Gewichts des ſchlafenden Thiers beweiſt.

2.

Nachdem ich die mehrſten Erſcheinungen des Winterſchlafs an Igeln, Fledermäuſen, Eichelmäuſen und Murmelthieren beobachtet hatte, war es nun noch übrig, daſs ich den beſonderen Umſtänden nachforſchte, aus welchen ſich dieſer Zuſtand *erklären* läſst.

Um jedoch in dieſer Hinſicht zu etwas Gewiſſem zu gelangen, müſsten wir dieſe Erſcheinungen in den Winterſchläfern aus allen Klimaten kennen und was darin gemeinſchaftlich iſt, wiſſen, auch müſsten wir die Winterſchläfer im wachenden und im ſchlafenden Zuſtande zergliedert haben, um ihre Structur unter einander und mit Thieren derſelben Art vergleichen zu können, welche in verſchiednen Breiten lebend, die einen den Winterſchlaf halten, die andern nicht. Wir wiſſen indeſs noch nicht einmal, ob unſere Winterſchläfer, wenn man ſie den tropiſchen Gegenden näher brächte, noch in den Winterſchlaf verſinken würden. Ich kann mich bei meinen Bemerkungen nur auf die vier Arten von Winterſchläfern unſrer Klimate, welche ich unter Händen gehabt habe, beziehn, glaube aber, daſs ſie ſich auf die mehrſten Winterſchläfer,

welche kalte Länder bewohnen, ausdehnen laſſen. Denn die Lethargie, in welche Bruyère die Tanreks *(Erinaceus ecaudatus)* bei ihrer Verſetzung unter die Linie verfallen ſah, möchte wohl von einer andern Art als der des Murmelthiers und des Boback *(Arctomys Bobac)* ſeyn.

Das Knochen-, das Muskel- und das Nerven-Syſtem der Säugthiere, welche den Winterſchlaf halten, zeigen nichts beſonderes. Es iſt hinreichend zu bemerken, daſs bei ihnen die Ribben in der Regel ſtärker an das Bruſtbein befeſtigt ſind, als in den übrigen vierfüſsigen Thieren von gleichem Volumen. Das Heben und Sinken der Ribben iſt daher beſchränkter und minder ſichtbar, beſonders während des Winterſchlafs. Die Muskeln ſind klein, und gegen den Winter von Fett wie zuſammengedrückt; doch machen hiervon die Bruſtmuskeln der Fledermäuſe, die zum Fliegen organiſirt ſind, eine Ausnahme. Dagegen iſt das Nervenſyſtem ſehr entwickelt, obgleich nach Sömmering das Gehirn nur klein iſt.

Die Winterſchläfer, welche ich beobachtet habe, haben alle eine ſehr dicke und ſehr dichte Haut. Das darunter liegende Zellgewebe hängt feſt mit dem Hautgewebe *(dermis)* zuſammen, das, wenn es trocknet, ſehr ſteif wird, und ſich dann beim Maceriren nur ſehr ſchwer wieder erweicht. Daſſelbe hat Pallas an der Haut des Hamſters und des Boback bemerkt. Die Haut aller Winterſchläfer enthält im Ganzen genommen eine groſse

Menge Nervenfibern. Die Gefäſse, welche an ihrer hintern Oberfläche hinlaufen, ſind faſt haarröhrenartig, und auch der Durchmeſſer der Gefäſse der Extremitäten iſt ſehr klein, während im Innern dieſer Durchmeſſer verhältniſsmäſsig gröſser als in allen andern Thieren iſt. Gegen Ende des Sommers iſt in der Waldmaus *(loir)*, in der Fledermaus, im Igel und im Murmelthier das Fett gleich unter der Haut in groſsem Ueberfluſs vorhanden; dieſes Fett ſcheint durch die Haut hindurch zu ſchwitzen und überzieht ſie mit einer Art von Firniſs, welcher die ohnedieſs ſchon ſehr ſchwierige Tranſpiration ganz verhindert, und nicht wenig zu der auſserordentlichen Fettigkeit *(embonpoint)* beiträgt, welche ſich einige Zeit nachher einſtellt. Dieſer Firniſs oder ſalbenartige Ueberzug lieſse ſich mit dem vergleichen, welchen man an den Negern findet, und hat ſeinen Urſprung vielleicht eher in einer beſondern Secretion, als von dem Durchſchwitzen des talgartigen Fettes.

Die Bruſthöhle der Winterſchläfer iſt kleiner als die andrer Thiere von gleicher Gröſse, und findet ſich in der zuſammengerollten Lage des Körpers während der Winterbetäubung noch verringert. Im Frühling füllen die Lungen die Bruſthöhle bei dem Igel, dem Murmelthiere und der Fledermaus faſt ganz an; in der letztern ſind ſie ganz frei und adhäriren nirgends, während ſie bei den Vögeln an den benachbarten Ribben angeheftet ſind. In dem Igel beſteht die linke Lunge

aus einem einzigen Lappen, indefs die rechte Lunge in drei Lappen getheilt iſt; in dem Murmelthiere ſelbſt in fünf. Das Herz liegt mitten zwiſchen den Lungen und iſt mit einem ihrer Lappen bedeckt. Der Herzbeutel iſt von einer lockern Textur. Die Bruſtdrüſe *(thymus)*, die bei allen Winterſchläfern ziemlich entwickelt iſt, liegt im obern Theile der Bruſt über dem Herzen, wird aber nur bei der Annäherung des Winters ein wenig voluminös; während des Frühlings und des Sommers iſt ſie ſo klein, daſs ſie in der Fledermaus blos als ein Häutchen rother Faſern erſcheint. In dem Igel iſt ſie ſichtbarer und noch mehr im Murmelthiere, wo ſie mehr eine Vereinigung vieler durch ſehr lockeres Zellgewebe verbundner drüſiger Punkte als eine einzige Drüſe zu ſeyn ſcheint. In 2 Fledermäuſen, 4 Igeln und 7 Murmelthieren, die ich vom April bis in den Auguſt zergliedert habe, fand ſich alles dieſes conſtant. — In der Mitte des Herbſtes verändern ſich die in der Bruſt enthaltnen Organe; eine groſse Menge ſehr dichtes Fett hat ſich dann unter dem Bruſtbeine, auf dem Mittelfell und rings um den Herzbeutel und den groſsen Gefäſsen angeſammelt, und füllt den Zwiſchenraum zwiſchen den beiden Mittelfellen an. Die Bruſtdrüſe *(thymus)* nimmt alsdann in der Fledermaus faſt die Hälfte der Bruſthöhle ein, und es gehen von ihr nach dem Herzbeutel Anhängſel, die ſich mit den groſsen Gefäſsen vermengen. Auch im Igel ſchwillt dieſe Drüſe ſehr an; ſie verlängert ſich bis unterhalb des Bogens der

Aorta, und reicht bis an den hintern Theil des Halſes, indem ſie vor dem obern Rande der Schulterblätter *(omoplates)* vorbeigeht. In dem ſchlafenden Murmelthiere wird dieſe Drüſe noch gröſſer. Ich zergliederte im December 1806 das mit + 6°,25 C. Lebenswärme ſchlafende Murmelthier, welches bei dem erſten Verſuche in dem Manometer geſtorben war: das Gewebe der Lungen war ſehr fett, und beim Zerſchneiden derſelben mit dem Scalpel floſs das thieriſche Oehl in ſolcher Menge heraus, daſs es dem Umlaufe des Bluts in dieſem Organe muſste hinderlich geworden ſeyn. Auch die Bruſtdrüſe war mit Fett geſchwängert; ſie nahm den ganzen vordern Theil der Bruſthöhle ein, von den Schlüſſelbeinen an bis an die Grundfläche des Herzens, umfaſste die Aorta bei dem Austritt derſelben aus dem Herzbeutel und ſchien ſie zuſammen zu drücken, und Verlängerungen derſelben ſtiegen mit der Aorta an beiden Seiten derſelben bis zu ihrer Zertheilung in die Hüftarterien herunter, und hielten die Arterie wie in eine Art von Rinne *(rigole)* eingeſchloſſen. In den Murmelthieren, welche ich am 25ſten Februar und am 7ten, 15ten und 20ſten März 1806 ſecirt habe, fanden ſich dieſe Verlängerungen immer weniger voluminös, und ſchon in dem zweiten dieſer Thiere hielten ſie ſich in einiger Entfernung von der Arterie. In zwei vor ihrem Tode zahm gemachten Murmelthieren, die ich am 15. Mai 1806 und im folgenden Winter zergliederte, waren dieſe Verlängerungen kaum

kaum noch wahrzunehmen. Eine grofse Menge nach allen Richtungen ſich durchkreuzender Gefäſse, welche von den Zwiſchen-Ribben-Gefäſsen ausgehn, vertheilen ſich in die Verlängerungen der Bruſtdrüſe; die Gefäſse der Drüſe ſelbſt gehn dagegen von den untern Schilddrüſen-Arterien aus. Die Schlüſſelbein-Arterie und die Kopf-Schlagader der rechten und der linken Seite waren mit dem Körper der Drüſe ſelbſt bedeckt. Alle dieſe Gefäſse, wie die der Bruſt und des Unterleibes, ſind in den Winterſchläfern ſehr entwickelt.

Ich bemerkte in demſelben Thiere zwei andre ſehr grofse Drüſen, von einer ähnlichen Structur als die Bruſtdrüſe, nur daſs ſie nicht ganz ſo reich an Gefäſsen waren; ſie ſaſsen auf der Bruſt, und nahmen die ganze hintere Oberfläche des grofsen Bruſtmuskels ein. Aehnliche ſehr grofse Drüſen fanden ſich vorn und an den Seiten des Halſes. Alle ſchickten Anhängſel zu den Achſeldrüſen, die ſich wiederum mit den Verlängerungen der Bruſtdrüſe vereinigten; und ſo machten alle dieſe Organe nur eine einzige zuſammenhängende Drüſen-Maſſe aus. Sie findet ſich in der Fledermaus, dem Igel, der Haſelmaus und den Murmelthieren, aber nicht in den Ratzenarten, die keinen Winterſchlaf halten. Die Drüſen, aus denen ſie beſteht, und beſonders die Bruſtdrüſe, enthalten ſehr viel Nerven. Das Lungengeflecht iſt ſehr klein, indeſs der Zweig, den der Stimmnerve zur Bildung des Herzgeflechts hergiebt, ſehr ſtark iſt. Der Zwerchfellsnerve des

Igels und des Murmelthiers geht von dem vierten und dem fünften Halsnerven aus, und hat eine merkwürdige Dicke.

Durch den hier beſchriebenen Drüſen-Apparat, der oft nur ſehr wenig ſichtlich iſt, wenn man den Winterſchläfer erſt im Frühjahre ſecirt, werden die Lungen in den hintern Theil der Bruſt getrieben, und ſind dort ſo zuſammengedrückt, daſs ſie ſich durch Einblaſen kaum bis zu einem Drittel ihrer gewöhnlichen Gröſse anſchwellen laſſen. Das Herz und die groſsen Gefäſse ſind von Blut aufgeſchwellt, das in ihnen faſt zu ſtocken ſcheint; auch die Arterien und die Venen des Unterleibes ſind dann eben ſo aufgeſchwellt, und erſcheinen als wären ſie injicirt. Die Gefäſse des Gehirns haben, im Verhältniſs mit denen der andern Cavitäten, nur einen kleinen Durchmeſſer, und haben mir nie ſo angeſchwellt geſchienen, als dieſe. Bei den andern Winterſchläfern weicht die Organiſation der Bruſt darin ab, daſs man in den Fledermäuſen und in dem Igel keine Verlängerungen der Bruſtdrüſe findet; ihre Lethargie iſt aber auch minder tief und von weit kürzerer Dauer, als die des Murmelthiers.

Scheuchzer hat die Unterleibs-Eingeweide der Murmelthiere mit groſser Genauigkeit beſchrieben, ſcheint mir indeſs, wie die übrigen Anatomen, nicht genug auf ihre Verſchiedenheit im Winter und im Sommer geſehn zu haben. Wenn man den Unterleib öffnet, ſo findet ſich unter den

[illegible]

Das große Netz des Murmelthiers ist sehr ausgedehnt, und an der ganzen großen Krümmung des Magens, und nach dem linken Grimmdarm zu mit mehreren unter einander verbundenen Rändern befestigt. Von allen Theilen dieser großen Krümmung gehn andere Fettstreifen aus, welche die hintere Wand des Magens bekleiden, und sich mit den Fettklumpen vereinigen, die den Ober-Grimmdarm umgeben. Der rechts liegende Theil des Netzes ist viel ausgedehnter als der linke; in dem natürlichen Zustande ist ein Theil des Magens und die untere Hälfte des großen Leberlappens von dem rechten Theile des großen Netzes bedeckt. Dieser hat im Murmelthiere zwei Fettblätter, welche die Eingeweide umgeben, und im Igel, der Haselmaus und der Fledermaus, in denen sie fehlen, von Stücken Fett ersetzt werden, die sich hier und da längs des Darmkanals finden. Noch finden sich im Murmelthiere zwei andere Netze, die von jeder Seite des obern Theils der Nieren ihren Ursprung nehmen. Unten tragen sie die Hoden und vereinigen sich vor dem Rückgrat, wo sie minder dick sind.

Alle diese verschiednen Netze sind bei der Annäherung des Winters ausserordentlich fett, zu Anfang des Frühjahrs ist aber alles Fett von ihnen verschwunden. In dem Murmelthiere, welches ich im Juli 1806 zergliederte, waren sie selbst, weder am vordern Theil des Bauchs noch gegen die Niere zu, kaum noch sichtbar. Und doch hatte das Thier seit 3 Monaten mit gutem Appetit gefressen.

In dem Igel und der Fledermaus geht das grosse Netz sehr tief herab. Der untere Theil des Körpers der letztern ist mit einer ungefähr 2 Linien dicken Fettlage umgeben. Die Netze oder die Fetthaut der Nieren sind in diesen Thieren nicht vorhanden, aber während des Winters ist der ganze Rückgrat in ihnen an seiner vordern Fläche dick mit zähem Fett bedeckt, das man im Frühjahr nicht wieder findet.

Der Magen der Winterschläfer, besonders des Murmelthiers, ist im Winter weit kleiner als im Sommer, wie man sich überzeugen kann, wenn man ihn aufbläst. Während des Winters hat der Magen ein Fettpolster, das gegen das Zwerchfell drückt, und er ist dann wie zusammengefaltet *(comme replié sur lui-même)* und der Magenmund und der Pförtner sind einander sehr genähert. Er ist mit einer weisslichen, schmierigen Flüssigkeit, die ziemlich verdichtet ist und an den Wänden der innern Membrane adhärirt, erfüllt. Diese Membrane im Magen und in den dünnen Gedärmen ist sehr dick durch das Fett, welches über die Hälfte ihrer Dicke

lungen ausfüllt; übrigens sind diese Gedärme leer und zusammengeschrumpft. Die Excremente häufen sich in geringer Menge in dem Mastdarm an, der sie mehrere Monate lang nicht ausstößt. Das Gekröse ist gleichfalls sehr fett; die Gefäße, die sich darin verbreiten, sind gleich denen des übrigen Unterleibs sehr groß und voll eines schwärzlichen Bluts, das in den Arterien und Venen fast einerlei Farbe hat. Die mehrsten dieser Gefäße, insonders die Pfortaderzweige, werden von Fettbälgen (*canelures graisseuses*) begleitet, welche den Blutumlauf sehr aufhalten müssen. Das Grimmdarm- und das Mastdarmgekröse sind ebenfalls sehr fett; im Innern des Blinddarms und seines Wurmfortsatzes, welches 2,3 bis 2,6 Zoll im Durchmesser hat, bemerkt man mehrere kleine Bänder, die durch ihr Zusammenziehn dazu dienen können, die Wände des Darmes einander zu nähern.

Leber, Milz und Nieren sind ebenfalls in allen Winterschläfern, und vorzüglich in den Murmelthieren, mit Fett umgeben.

3.

Es ist uns nun noch übrig zu untersuchen, wie diese eigenthümliche Struktur der Winterschläfer die Winterbetäubung verursachen kann. Man wird bemerkt haben, daß die Hauptersheinungen dieser Art von Starrsucht sich auf die Functionen der Respirationswerkzeuge beziehen. Auf diese mußten also die Anatomen ihre Untersuchung vor-

züglich richten, um ſo mehr, da ſchon Hr. Cuvier in ſeinem *Tableau élémentaire d'hiſtoire naturelle* angiebt, daſs die Bruſtdrüſe und andere Drüſen die Capacität der Bruſthöhle in den Winterſchläfern vermindern. Da aber dieſe Drüſen im Sommer nur wenig ſichtlich ſind, und man ſich bisher begnügt zu haben ſcheint, die Winterſchläfer im Sommer zu vergliedern, (obſchon es mir immer ſehr natürlich ſchien, daſs, da der Schlaf im Winter eintritt, die Organiſation, welche ihn veranlaſst, auch in dieſer Jahrszeit unterſucht werden müſſe,) ſo darf man ſich nicht verwundern, daſs dieſer Fingerzeig zu nichts weiter geführt hat.

Vor allen Dingen müſſen wir uns erinnern, daſs die Erſcheinungen des Athemholens zweierlei Art, *mechaniſche* und *chemiſche*, ſind. Zu den erſtern gehört das Heben und Sinken der Ribben und des Zwerchfells, die Erweiterung und Verengerung der Lungenbläschen, und das Hinein- und Heraustreten der Luft, welches der Endzweck aller dieſer Bewegungen iſt. Die chemiſchen Erſcheinungen beſtehn in den Veränderungen, welche die Luft in dem Organ der Lunge erleidet, und in der Miſchungsveränderung des Bluts, welche ſie bewirkt. Auch darf man nicht vergeſſen, daſs in den warmblütigen Thieren das Gehirn, das Herz und die Lungen die drei Centra des Lebens ſind; wird die Thätigkeit eines derſelben vermindert, ſo nimmt die Wirkſamkeit der beiden andern in eben demſelben Verhältniſſe ab. Aus

dieſen Grundſätzen und aus der Organiſation der Bruſt, des Unterleibs und der Haut der Winterſchläfer müſſen alle Erſcheinungen der Winterbetäubung zu erklären ſeyn.

Dieſe Thiere ſind vermöge der Natur ihres Zellgewebes ſehr zum Fettwerden geneigt. Auch Menſchen von einem ſo ſchlaffen Zellgewebe ſieht man ſehr fett werden. Das Fett häuft ſich dann unter dem Bruſtbeine an, in der Duplicatur der Bruſthaut, um die Luftröhrenzweige, das Herz und die groſsen Blutgefäſse, und ungefähr auf dieſelbe Art, wie wir in den Murmelthieren geſehn haben. Solchen Individuen wird das Athemholen ſchwer, und ihre Bewegungen ſind ſehr langſam; ſie kommen ſchwer zum Arbeiten, und empfinden immerfort ein groſses Bedürfniſs zu ſchlafen. Die Murmelthiere, die ihnen hierin ſehr ähnlich ſind, fühlen zur Zeit, wenn ſie am fetteſten ſind, ein gewiſſes Vollſeyn, welches ſie veranlaſst, die Ruhe zu ſuchen an einem Orte, der gegen die Witterung geſchützt iſt. Bei der beſondern Organiſation ihrer Haut iſt ihre Fettigkeit viel beträchtlicher, als ſie in irgend einem andern Thiere werden kann. Das Hautorgan, das immer eine groſse Sympathie mit den Lungen hat, iſt in den Winterſchläfern mit vielen Nerven verſehn, und daher für die erſten Eindrücke der Kälte ſehr empfindlich. Dieſe Kälte iſt das erſte Agens bei dem Winterſchlafe; ſie kräuſelt die Hautgefäſse ungefähr auf dieſelbe Art, wie in dem Menſchen, in dieſem doch erſt bei

viel höheren Kältegraden. Der Zutritt des Blutes zu den Extremitäten findet ſich dann retardirt, das, welches dahin gelangen ſollte, flieſst in die groſsen Cavitäten zurück, und fängt an die Circulation dort ſchwer zu machen, und das um ſo mehr, da der excitirenden Mittel, welche dem ſchwächenden Einfluſs der Kälte entgegen wirken, immer weniger werden; denn alle ſchwächenden Urſachen ſcheinen gegen Anfang des Winters hervorzutreten. Haben ſich die Winterſchläfer in ihre Höhlen verkrochen, und den Eingang derſelben ſorgfältig verſtopft, ſo hört für ſie ſelbſt die erregende Einwirkung des Luftzugs auf, und ſie gleichen dann den Gefangnen, die in einer ſich nicht erneuernden Luft eingeſchloſſen, eine Schläfrigkeit ſpüren, die bei ihnen faſt Gewohnheit wird.

Der erſte Grad des betäubenden Schlafs, worin die Winterſchläfer verſinken, iſt wahrſcheinlich eine Schlafſucht dieſer Art, und unterſcheidet ſich nur ſehr wenig von dem gewöhnlichen Schlafe. Man wird ſich aus meinen Beobachtungen erinnern, daſs dieſer betäubte Zuſtand nicht mit einem Male eintritt, wie das bei einem Menſchen, den der Schlag rührt, der Fall ſeyn würde. Auch die kugelförmige Lage, welche die Murmelthiere im gewöhnlichen Schlafe und während ihrer Winterbetäubung annehmen, muſs an der Erzeugung dieſer letztern einen wirkſamen Antheil haben. Das Schlüſſelbein, die erſten Ribben und das Bruſtbein ſtemmen ſich dann gegen den vordern Theil

des Halses, so daß sie den Eintritt des Bluts in den Kopf verhindern und die Luftröhre zusammendrücken. Diese Zusammendrückung ist im Winter sehr viel stärker als im Sommer, weil dann die Eingeweide des Unterleibs ebenfalls von größerm Umfang und dichter sind. Diese Eingeweide drücken gleichfalls das Zwerchfell zusammen, das schon von dem Fette in der Brusthöhle beschwert ist. Sie treiben es nach oben, und streben dadurch die Brusthöhle zu verkleinern. Diese Lage des Thiers schon allein macht den Eintritt der Luft in die Lunge schwieriger, vermindert die Thätigkeit dieses Organs, und hindert den Eintritt des Bluts in das Gehirn.

Auf der andern Seite werden aber auch die Lungen von der sehr aufgeschwollenen Brustdrüse und durch die Ansammlung von Fett zwischen den Mittelfellen der Brust, unter dem Brustknochen u. s. f. zusammen gedrückt. In diesem Zustande können nun die Lungen (deren Capacität ohnehin wegen des zwischen den lufthaltigen Bläschen gelagerten Fettes nicht mehr dieselbe als im Sommer ist) nicht mehr die ganze zur Blutbereitung nöthige Menge von Luft in sich einnehmen; und ihre Wirkung wird um so schwächer, da bei den wenigen Nerven, die sie erhalten, sie nicht fähig sind, den mechanischen Ursachen, welche ihrer Wirksamkeit hinderlich werden, kräftig entgegen zu wirken. Das durch die Verlängerungen der Brustdrüse und durch die kugelförmige Lage des Thiers in seinem Umlauf behinderte Blut, gelangt nicht in hinlänglich großer Menge in

das Gehirn, und giebt demſelben nicht mehr denſelben Stoſs, wie gewöhnlich. Die Bewegung des Gehirns wird alſo ſchwächer, und da es dann nicht mehr denſelben Einfluſs auf die Intercoſtal-Muskeln äuſsert, ſo wird die Wirkſamkeit dieſer Muskeln unterbrochen, und das Athemholen geht nur noch allein vermöge des Zwerchfells vor ſich, deſſen Nerven zu dem Ende ſehr dick ſind.

Bis hierher ſind die mechaniſchen Erſcheinungen des Athemholens faſt nur allein angefochten, und noch iſt der eigentlich betäubte Zuſtand nicht vorhanden. Das allgemeine Syſtem der Organe verändert die gewohnte Art zu Seyn, nur erſt dann, wenn die chemiſchen Erſcheinungen des Athemholens ſich verändern. Bei der immer mehr geſchwächten Wirkung der Lungen kommt das venöſe Blut endlich nicht mehr mit der nöthigen Menge von Luft in Berührung, um ganz in den Zuſtand des Arteriellen verſetzt zu werden. Das Blut reizt folglich das Gehirn, wenn es in daſſelbe gelangt, nicht mehr ſo ſtark wie ſonſt; die Senſibilität und die Ortsbewegung, welche unter der unmittelbaren Herrſchaft des Gehirns ſtehen, finden ſich faſt unterbrochen; das Herz, welches ſchon weniger Blut als ſonſt aus den Lungen zugeführt erhält, bekömmt es überdieſs in einem minder reizenden Zuſtande, und auch das Gehirn äuſsert auf daſſelbe einen geringern und einen andern Einfluſs als ſonſt; der Blutumlauf ſcheint auf das Innere der groſsen Cavitäten beſchränkt zu ſeyn, und die ge-

ringe, durch die Wirkung der Lungen erregte Wärme bleibt in ihnen concentrirt. Es wird alſo nicht mehr, wie ſonſt, in allen Theilen des Körpers durch Uebergang des Bluts in feſte Geſtaltung eine Menge Wärme entbunden; das Blut, dem ein Theil der Principe entzogen iſt, welche die Irritabilität unterhalten, bringt nicht mehr Bewegung und Leben in die Muskeln; und die Extremitäten insbeſondere werden ſteif und kalt, und ihre Temperatur bleibt weit unter der des Innern des Thiers.

Dieſes alles nimmt mehrere Tage lang zu, und da das rothe Blut ſich immer mehr dem Zuſtande des ſchwarzen nähert, ſo müſste endlich der Tod erfolgen, wenn die Urſachen, welche die Wirkung des Organs der Lunge verlangſamen, in derſelben Stärke anhielten. Während dieſes Hergangs ſind indeſs nicht alle Functionen ſo gehemmt geweſen, daſs das Thier keiner Erneuerung bedürfte; einige Secretionen haben ihren Fortgang gehabt, und beſonders hört die Transpiration in der Lunge nicht ganz auf. Zu der Erſetzung dieſes und des übrigen Verluſtes, welche das Thier während ſeiner Betäubung leidet, ſind die groſsen Anſammlungen von Fett beſtimmt, welche ſich faſt in allen Theilen ſeines Körpers finden. Die Drüſen dienen gleichfalls zu dieſem Zweck; denn die auſserordentliche Gröſse, worin wir ſie zu Anfang des Winters in den Winterſchläfern finden, behalten ſie nicht, und im Frühjahr ſcheint ein Theil ihrer Subſtanz abſorbirt zu ſeyn, welches nichts Auffallendes hat, da

die Bruſtdrüſe in den neugebornen Kindern auf dieſelbe Weiſe verſchwindet. In dem Grade, als das Fett abnimmt, wird die Bewegung der Lunge wieder freier, und in eben dem Verhältniſſe vermehrt ſich die Bewegung des Herzens und des Gehirns. Iſt alles überflüſſige Fett aus der Bauch- und Bruſthöhle verſchwunden, ſo gelangt die Reſpiration allmählig zu ihrer vorigen Stärke, die Betäubung nimmt ab, und das Thier erwacht in dem Zuſtande von Magerkeit, worin wir es um dieſe Zeit gefunden haben.

Die übrigen Mittel, welche, meinen Verſuchen zu Folge, das Thier aus dem betäubten Zuſtand erwecken, machen unmittelbar auf das Gehirn einen Eindruck, und erſetzen dadurch einigermaſſen die Erregung, welche dieſem von dem Herzen aus zukommen ſollte; ſie müſſen indeſs anhaltend wirken, ſonſt fängt die Betäubung faſt in dem Augenblicke wieder an, wenn ſie aufhören. Bei einem fortdaurenden Reize verzehrt aber der gewaltſame Zuſtand, worin man dann das Thier verſetzt, die Kräfte deſſelben in der Regel ſehr ſchnell, und gewöhnlich ſtirbt es in wenig Tagen.

4.

Ich glaube in dieſer Abhandlung hinlänglich dargethan zu haben, daſs der Zuſtand, worein die Murmelthiere u. ſ. f. im Winter gerathen, und den man gewöhnlich ihren Winterſchlaf nennt, von dem gewöhnlichen Schlafe ganz und gar verſchie-

den ist. Um diesen besondern Zustand zu bezeichnen, habe ich mich der üblichen Ausdrücke *Winterschlaf*, *Betäubung* (*engourdissement*), *Erstarrung* (*torpeur*, *lethargie*) bedient. Ich halte indeß für den einzig schicklichen Ausdruck *Asphyxie* incomplete unvollkommne Ohnmacht. Die Glieder des Thiers sind während desselben steif; der Blutumlauf geht kaum noch vor sich und ist nur in den großen Arterien und Venenstämmen wahrzunehmen; die Respiration und die thierische Wärme sind sehr geschwächt; kann die Luft, worin das Thier eingeschlossen ist, der Lunge keinen Sauerstoff hergeben, so erfolgen convulsivische Bewegung und bald darauf der Tod; wirken dagegen kräftige Reize auf das Nervensystem ein, so nimmt die Betäubung ab, das Thier wankt auf seinen Füßen und ist wie schlaftrunken. Alles dieses sind aber Charaktere der Ohnmacht (Asphyxie). In den Säugthieren, welche den Winterschlaf halten, fängt die Kälte an, diese Ohnmacht zu bewirken, und die Organisation vollendet sie, und erhält sie in demselben Grade, so daß sie nie vollendet wird. Zwar kann eine heftige Kälte von 15 — 20° auch bei Menschen Asphyxie bewirken, wovon in den letzten Kriegen mehrere Beispiele vorgekommen sind, aber diese Asphyxien sind vollständig, bestimmen sich mit einem Male, und an ihnen stirbt das Thier, wenn man demselben nicht schleunig zu Hülfe kömmt. Ich habe, wie man sich erinnert, durch Asphyxien dieser Art, einen Igel und ein Murmel-

thier getödtet, welche ihre Organiſation noch nicht für den Winterſchlaf geeignet hatte.

Ich könnte mich nun noch in Erörterungen über den Nutzen einlaſſen, welchen dieſe Beobachtungen über den Winterſchlaf der Säugthiere haben können, um unſere Kenntniſſe von der Reſpiration und der thieriſchen Wärme zu vervollſtändigen und unſere Theorien über beide zu vervollkommnen; könnte ferner das lethargiſche Leben des Foetus mit dem des Murmelthiers vergleichen, zeigen, daſs das erſtere ſehr nahe von denſelben Umſtänden als das letztere abhängt, und dadurch erklären, warum die Bruſtdrüſe, deren Nutzen noch unbekannt iſt, ſich nur im Foetus findet, und in dem Maaſse verſchwindet, als das Thier durch ſein eignes Leben lebt. Das Detail, welches dieſe Erklärungen erfordern, würde mich indeſs zu weit von meinem Hauptzweck entfernen.

Die Beobachtungen, welche dieſe Arbeit enthält, ſind mit Sorgfalt angeſtellt, und die Folgerungen, welche ich aus ihnen gezogen habe, ſind nichts anders, als der allgemeinſte Ausdruck der beobachteten Thatſachen. Dennoch kann niemand lebhafter als ich fühlen, wie viel meine Arbeit noch zu wünſchen übrig läſst, um eine genügende Antwort auf die wichtigen hier verhandelten Fragen zu ſeyn.

IV.

Ueber das Gehörorgan blind geborner Thiere.

Vom

Dr. KUNTZMANN, ausüb. Arzt in Berlin.

Einer der intereſſanteſten Gegenſtände der Unterſuchung für den Naturforſcher bleibt die Nachforſchung über die allmählige körperliche Entwickelung irgend eines thieriſchen Weſens, von dem Anfange ſeiner Erzeugung an bis zu ſeiner vollkommenen Ausbildung, d. h. bis zu dem Grade, wo es im Stande iſt, durch den Beitritt des andern Geſchlechts ſeine Art fortzupflanzen. In dieſer Reihefolge der allmähligen Ausbildung macht bei den Thieren der Moment einen Hauptabſchnitt, wo ſie, fortgeſtoſsen aus dem mütterlichen Körper, ſich eines eigenen, von der Mutter unabhängigen Daſeyns erfreuen; und hier eröffnet ſich für den Naturforſcher ein anmuthiges Feld der Nachforſchung, indem er nun am lebenden Weſen die Fortſchritte beobachten kann, indeſs er bis dahin nur in todten Weſen Befriedigung ſeiner Wiſsbegierde finden konnte. Höchſt mannigfach iſt der Grad der kör-

perlichen Vollkommenheit, zu welchem die verſchiednen Thierarten in dieſem Moment, im Verhältniſs zu ihrer vollkommnen Ausbildung, gelangt ſind. Es müſste ſehr intereſſant ſeyn, wenn es einem Naturforſcher gefallen ſollte, uns dieſe Mannigfaltigkeit in einer Reihenfolge darzuſtellen. In ihr würde vielleicht das Ey, welches erſt ſeine Befruchtung erhält, wenn es aus dem mütterlichen Körper fortgeſtoſsen iſt, das unterſte Glied bilden; dann würde das bereits befruchtete Ey folgen, je nachdem daraus entweder ein lebendes Weſen hervorſchlüpft, das erſt mannigfache Verwandlungen hindurchgehen muſs, ehe es zu ſeiner körperlichen Vollkommenheit gelangt, oder je nachdem daraus das vollſtändige Thier ſich ſogleich entwickelt; und daran würden ſich die Thiere anſchlieſsen, welche lebendig geboren werden, und bei denen nach der Verſchiedenheit in der Vollkommenheit der einzelnen Theile ſich mannigfache intereſſante Anſichten öffnen müſsten.

Beſonders wichtig iſt bei dieſen letztern der Grad der Vollkommenheit der äuſsern Sinne, in wie weit dieſe bei der Geburt den Einwirkungen der äuſsern Dinge ſchon geöffnet oder noch verſchloſſen ſind. Am auffallendſten erſcheint hier die Unvollkommenheit der äuſsern Sinne bei den blind gebornen Thieren, wo die feſt verwachſenen Augenlieder das Einfallen der Lichtſtrahlen unmöglich machen. Bei dieſen Thieren aber ſcheint der Sinn

des Sehens nicht der einzige zu seyn, dessen Organ erst mehrere Tage nach der Geburt geöffnet wird. Auch der Sinn des Gehörs ist in ihnen während der ersten Tage verschlossen.

Dieses letztere war, so viel ich weiss, bisher noch nicht bekannt. Ich nehme daher keinen Anstand, die Beobachtungen, welche ich hierüber gemacht habe, den Naturforschern mitzutheilen; mögen Männer, die zu solchen Untersuchungen mehr Zeit und Gelegenheit haben, die hier gegebenen Winke verfolgen, und sie ihrer weitern Nachforschung für nicht unwürdig halten.

Bis jetzt habe ich diese meine Meinung bewährt gefunden bei denen von unsern Hausthieren, welche blinde Junge zur Welt bringen, nämlich bei dem *Hunde*, der *Katze* und der *Maus*. Ob es bei andern blind gebornen Thieren der nämliche Fall sey, weiss ich nicht, da mir zur Untersuchung derselben bis jetzt noch keine Gelegenheit geworden ist; doch läst sich solches vermuthen, da es bei diesen drei so verschiedenartigen Thieren Statt findet.

Vorzüglich genau habe ich die allmählige Ausbildung des Ohres mehrere Male zu beobachten Gelegenheit gehabt, bei der *weissen Maus*, von der ich mehrere Paare zu Gläsern aufbewahre, und die sich häufig vermehren. Ich will die Beschreibung des Ohres bei diesen Thieren gleich nach der Geburt voranschicken, und die des Ohrs neuge-

borner Katzen und Hunde folgen lassen, indem sich bei diesen letztern mannigfache Verschiedenheiten zeigen.

Betrachtet man das Ohr einer so eben gebornen *Maus*, so scheint es, dass das Ohr nicht wie bei den alten Mäusen, absteht, sondern dicht anliegt; bei genauer Untersuchung sieht man aber deutlich, dass dies nicht ein Anliegen ist, sondern dass das äussere Ohr in der Art umgeschlagen ist, dass die künftige Spitze desselben über den Gehörgang liegt, mithin nach vorn umgeschlagen und mit der äussern Haut verwachsen ist. Diese Verwachsung findet nach der ganzen Länge des Ohres Statt, ist jedoch an den Rändern weniger bedeutend, so dass diese da, wo das Ohr mit dem Kopfe in Verbindung steht, frei zu seyn scheinen. Von Tage zu Tage lösen sich diese Ränder immer mehr nach vorn los, bis endlich am 4ten Tage nach der Geburt das ganze äussere Ohr frei wird. Dieses erscheint nunmehr als ein kleiner halbrunder dünner Körper, der nach oben in eine unbedeutende Spitze ausgeht. Wenn indess gleich das äussere Ohr frei ist, bleibt der Gehörgang doch noch verschlossen. Die übrigen Theile des äussern Ohres liegen dicht aneinander, oder sind bei genauerer Untersuchung miteinander verwachsen, so dass es unmöglich ist, auch nur die feinste Sonde von der Stärke einer Schweinsborste hindurch zu bringen. So ist also in den ersten 4 Tagen das Gehörorgan doppelt verschlossen,

[illegible]

[illegible] der Maus.

Bei der neugeborenen Katze findet man das äußere Ohr frei, nicht angewachsen und über den

äuſsern Gehörgang geſchlagen wie bei der Maus, die äuſsere Oeffnung des Gehörganges aber durch die dicht aneinander liegenden Wände deſſelben verſchloſſen, oder vielmehr, möchte ich ſagen, völlig verwachſen; denn man iſt nicht im Stande, ohne das Meſſer dieſe Theile zu trennen. Um mich von der innern Beſchaffenheit des äuſsern Gehörganges genau zu unterrichten, durchſchnitt ich die Haut längs dem Kopfe, legte den äuſsern Gehörgang, der ¼ Zoll lang war, blos, und öffnete ihn der Länge nach. Dicht am Kopfe hatte er die Weite des knöchernen Gehörganges, d. i. einer ſtarken Hünerfeder, und behielt dieſe bis etwa einen Viertelzoll lang; hier legte ſich ringförmig um ihn ein Knorpel, der in ſeinem Fortſatz das äuſsere Ohr bildete. Dieſe ringförmige Umgebung zog den Gehörgang dicht zuſammen, ſo daſs er von hier an nur halb ſo viel Oeffnung als vorher behielt. Nun verengerte er ſich ſchnell, ſo daſs ¼ Zoll über der ringförmigen Umgebung die Oeffnung ſich gänzlich verlor, und die Theile ſo dicht an einander lagen, daſs ſie völlig verwachſen erſchienen.

Um mit Gewiſsheit zu erfahren, ob vielleicht die Oeffnung in dem Gehörgange ſo klein ſey, daſs man mit einer Sonde nicht hindurchkommen könne, legte ich den Gehörgang einer andern, eben gebornen Katze, vom äuſsern Ohre an bis dicht an den knöchernen Gehörgang, blos, ſchnitt

ihn dicht an diesem ab, brachte einen Tubulus ein, band diesen in dem Gehörgange fest, tauchte den Kopf der Katze unter Wasser, und blies in den Tubulus. Allein es zeigten sich durchaus keine aufsteigenden Luftblasen aus dem äußeren Ohre, welches einen überzeugenden Beweis giebt, daß der äußere Gehörgang vollkommen verschlossen ist *). Die Eustachische Röhre war übrigens offen, bestand aber nur aus einer äußerst feinen Spalte, die kaum sichtbar war.

Wie bei der Katze, verhielt es sich ebenfalls mit dem Gehörgange eines 36 Stunden alten *Hühnerhundes*, den ich zu untersuchen Gelegenheit hatte; nur war der Gehörgang, der nicht so lang wie bei der Katze (nur $\frac{1}{2}$ Zoll lang) ist, seiner ganzen Länge nach dicht aneinander liegend, und schon drei Linien vom äußern Ohre völlig verwachsen.

Bis jetzt habe ich noch nicht Gelegenheit gehabt, die weitere Ausbildung der Ohren bei den beiden letztern Thierarten zu untersuchen, eben so wenig wie diese Beobachtungen bei andern Thei-

*) Diesen nämlichen Kopf legte ich nach den angestellten Versuchen in ein offenes Glas mit gemeinem Branntwein, und vergaß ihn darin. Als ich nach einiger Zeit hinzukam, war er in einen so hohen Grad von Fäulniß übergegangen, daß die Haare beim leichten Anziehen ausgingen. Zu meinem nicht geringen Erstaunen fand ich nun den Gehörgang vollkommen offen, was mich vermuthen läßt, daß diese Verwachsung eigentlich nur in einem sehr festen Zusammenkleben besteht. *K.*

ren zu verfolgen; doch werde ich mich bemühen, die Unterſuchung fortzuſetzen, ſobald ſich mir Gelegenheit dazu darbietet.

Hier erlaube ich mir nur noch eine Bemerkung, worauf ich Männer, die dieſe Unterſuchung fortſetzen wollen, aufmerkſam machen möchte. Die Maus wird nackt geboren, die Katze, ſo wie der Hund, behaart. Zu der Zeit, wenn ſich bei der Maus Spuren von Haar auf dem Körper zeigen, d. i. am 3ten oder 4ten Tage, wird das bis dahin angewachſene Ohr frei, was bei dem Hunde und der Katze ſchon bei der Geburt Statt findet. Es fragt ſich daher, ob nicht vielleicht alle blind und nackt geborne Thiere auch mit angewachſenen, dagegen alle blind, aber behaart geborne Thiere mit freien Ohren geboren werden?

V.

Verſuche über den Einfluſs der Electricität auf die Staubfäden der Berberis vulgaris.

Von

Nasse, D. M. u. prakt. Arzt zu Bielefeld.

Ob es gelinge, die Bewegung contractiler Pflanzenorgane, eben ſo wie durch mechaniſche, auch durch electriſche Einwirkungen zu erregen, darüber ſind zwar ſchon oft Verſuche angeſtellt worden; aber noch immer iſt es nicht völlig entſchieden, ob Le Dru, der dieſe Frage zuerſt für die *Mimoſa pudica* bejahete, oder ob Ingenhouſs, der ſie verneinte, die rechte Antwort gegeben habe. Die Unterſuchungen über das Verhalten contractiler Pflanzentheile zur Electricität ſtehn überhaupt in einem ſeltſamen Widerſtreite mit einander; faſt jeder ſpätere Beobachter glaubte aus ſeinen Verſuchen das Gegentheil von dem ſchlieſsen zu müſſen, was ſein Vorgänger ebenfalls aus Verſuchen gefunden zu haben meinte. Schon dieſe ſich beſtändig erneuernde Oppoſition der Experimentatoren ſcheint darauf hin zu deuten, daſs die Unterſuchung, wenigſtens zum Theil, dem Gebiete der Phyſiologen angehöre.

Wir finden dieſen Widerſpruch, in den Reſultaten der wenigen Verſuche, welche verſchiedene Beobachter über das Verhalten des *Hedyſarum gyrans* zu electriſchen Einwirkungen angeſtellt haben. Hufeland *) glaubte an den Seitenblättchen der einem electriſchen Bade ausgeſetzten Pflanze ein ſchnelleres Balanciren beobachtet zu haben; dagegen verſichert van Marum **), daſs ſeine Bemühungen, in der Bewegung jener Blättchen, durch die auf verſchiedene Weiſe verſuchte Einwirkung einer Electriſirmaſchine, Veränderungen hervorzubringen, vergebens geweſen ſeyen. Am zahlreichſten ſind dieſe Widerſprüche bei den weit häufiger angeſtellten Verſuchen an der *Mimoſa pudica*. Was Le Dru gefunden zu haben glaubte, wurde von Ingenhouſs für Täuſchung erklärt; Creve's Verſuchen, die für den erſteren Beobachter zeugten, widerſprachen die von Humboldt; dieſen die von Rain, und ihnen wieder die von Giulio angeſtellten Verſuche, obgleich alle drei mit der einfachen galvaniſchen Kette operirt hatten. Durch Giulio's ſpätere Verſuche mit der electriſchen Säule, beſonders aber durch die von Ritter in den Münchner Denkſchriften ***) erzählten

*) Lichtenberg's u. Voigt's Magazin, B. 6, St. 3, S. 26. N.

**) Dieſe Annalen der Phyſik, B. 1, S. 116. Den Einfluſs der Volta'ſchen Säule auf das *Hedyſarum* verſuchte Giulio (Gehlen's Journal der Phyſik und Chemie, B. 6, S. 455); aber ebenfalls ohne Erfolg. N.

***) Jahrgang 1809 und 1810, S. 245 bis 400, wo auch die Schriften aller mit electriſchen Verſuchen an der Mimoſa

Verſuche mit der Electriſirmaſchine, ſchien endlich die Reizbarkeit der Mimoſengelenke für electriſche Einwirkungen unwiderſprechlich erwieſen zu ſeyn; aber von Neuem ſagen Spätere das Gegentheil aus. Außer Hrn. Dr. Renard (*Annalen* B. 3. S. 115) fand auch Hr. Prof. Sprengel *), als er Ritter's Verſuche vermittelſt der Volta'ſchen Säule wiederholte, die Blattgelenke der *Mimoſa pudica* für electriſche Einwirkungen unreizbar. Möchte es nicht nach ſolchen Erfahrungen ſcheinen, ließen ſich anders dieſe Widerſprüche nicht auf andere Weiſe erklären, jene in der Bewegung contractiler Theile den Thieren ſo ähnliche Pflanzen beſäßen, neben dieſer Eigenſchaft, auch noch das thieriſche Vermögen, dieſe Bewegung bei äußern Einwirkungen nach Willkühr bald zurückzuhalten, bald frei zu laſſen?

An Mimoſen und Hedyſaren zu experimentiren, hat nicht jeder Gelegenheit; vielleicht ließe ſich aber die Unterſuchung über das Verhalten contractiler Pflanzentheile gegen electriſche Einwirkungen noch auf einem andern Wege fortführen. Vermag der Einfluſs der Electricität in den, für mechaniſche Eindrücke reizbaren, Theilen ausländiſcher Gewächſe Contractionen zu erregen, ſo iſt mit Grund zu erwarten, daſs derſelbe auch auf die-

beſchäftigten Experimentatoren, von Le Dru bis auf Ritter, angeführt ſind. *N.*

*) Von dem Bau und der Natur der Gewächſe; Halle 1812. S. 367 u. 368. *N.*

jenigen Theile unſerer einheimiſchen Pflanzen, die für ſolche Eindrücke ebenfalls eine bedeutende Empfänglichkeit beſitzen, ſich wirkſam erweiſen werde. Was dort und hier den äuſsern mechaniſchen Eindruck empfängt, iſt dieſelbe Eigenſchaft der Pflanzenfaſer, des Pflanzenzellgewebes; und wenn bei jenen Bewohnern des Südens die reizbaren Theile häufiger die Blattgelenke, bei unſern nördlichen Gewächſen hingegen mehr die Befruchtungswerkzeuge ſind, ſo iſt dieſer Unterſchied in anderer Hinſicht allerdings merkwürdig; auf das Verhalten ihrer Reizbarkeit zur Electricität möchte er jedoch ſchwerlich Einfluſs haben. Wenn aber bereits Schmuck, von Humboldt und Rafn *) verſchiedene unſerer einheimiſchen Pflanzen vergebens dem Einfluſſe der einfachen galvaniſchen Kette ausſetzten, ſo lag der Grund des Mislingens ihrer Verſuche vielleicht in der Art und Weiſe, wie ſie die Metalle mit den Pflanzen in Berührung brachten; auch mochte die einfache galvaniſche Kette kein hinreichend ſtarkes Reizmittel zur Erregung derſelben ſeyn. Verſuche mit ſtärkern electriſchen Einwirkungen ſind aber bei unſern einheimiſchen

*) Schmuck (Ludwig *Script. neurolog.* 3, p. 41) experimentirte mit *Calendula officinalis* und *Lilium bulbiferum*; von Humboldt (Verſuche über die gereizte Muskelfaſer 1, 449) mit *Urtica dioica* und *Berberis vulgaris*; und Rafn (Entwurf einer Pflanzenphyſiologie, S. 148) ebenfalls mit *Berberis vulgaris*, ferner mit *Parietaria officinalis* und *Passiflora palustris*. N.

Gewächſen in der Abſicht, dadurch Bewegungen ihrer contractilen Befruchtungswerkzeuge zu erregen, bisher noch nicht angeſtellt worden. Denn wenn gleich bereits v. Humboldt (a. a. O. 2, 193) durch die Staubfäden der *Berberis vulgaris* ſtarke electr. Schläge leitete und ihnen dadurch ihr Bewegungsvermögen raubte, ſo geſchah dieſs doch nur in dem Momente, wo die Staubfäden, auf vorhergegangene Reizung durch einen mechaniſchen Eindruck, ſich bereits an das Piſtill gelegt hatten, und blos in der Abſicht, ihre Reizbarkeit für mechaniſche Einwirkungen zu tödten. War aber durch dieſen Verſuch für die Staubfäden der *Berberis* nicht bereits erwieſen, was Andere und von Humboldt ſelbſt (a. a. O. 1, 118 u. 250) der *Mimoſa* abſprachen? Muſsten jene Staubfäden nicht für ſchwächere electriſche Schläge Reizbarkeit und Beweglichkeit beſitzen, wenn ſie ihnen durch ſtärkere geraubt werden konnte? Die Analogie der an der thieriſchen Muskelfaſer vorkommenden Erſcheinungen ſpricht für die Bejahung dieſer Frage.

Eine Reihe von Verſuchen mit Staubfäden und Piſtillen mehrerer einheimiſchen, für mechaniſche Eindrücke mehr oder minder reizbarer Pflanzen, die ich der Einwirkung der Volta'ſchen Säule ausſetzte, hat mir die Kraft der Electricität, in jenen Theilen Bewegungen hervorzurufen, auf das Vollſtändigſte erwieſen. Veranlaſst durch die Zweifel, welche neulich von Neuem gegen die electriſche Reizbarkeit der *Mimoſa* erregt worden, erzähle ich

hier einige dieſer Verſuche. Ich wähle gerade die an der *Berberis* angeſtellten, weil mit dieſer Pflanze bereits früher, jedoch vergeblich, experimentirt worden iſt, und weil das Verhalten ihrer Staubfäden gegen mechaniſche Eindrücke, entweder aus eigener Anſicht oder aus Smiths *) und Ritters **) Beſchreibungen am allgemeinſten bekannt ſeyn dürfte. Im Ganzen verhielten ſich die übrigen, von mir in Verſuch genommenen, reizbaren Pflanzentheile, wie die der Berberis; von ihrer verſchiedenen Empfänglichkeit nach Art, Geſchlecht, Zeit u. ſ. w. finde ich wohl an einem andern Orte zu reden Gelegenheit.

1. Nachdem ich eine vor ein Paar Stunden gepflückte Berberisblüte, in welcher alle Staubfäden ſich in der Entfernung vom Piſtill befanden, mit dem Stiele in einen engen Metallring geſteckt hatte, brachte ich einen der beiden Poldrähte einer aus vierzig Zink-Kupferlagen von anderthalb Zoll Durchmeſſer beſtehenden voltaiſchen Säule mit jenem Metallringe, den andern Drath aber mit dem obern Ende der Blüte und zwar mit der Spitze eines ihrer Blumenblätter in leiſe, von Stoſs und Erſchütterung freie, Berührung. Der an dem Blumenblatte anliegende Staubfaden erhielt ſich in ſeiner vorigen Entfernung vom Piſtill, und es war nicht die mindeſte Bewegung an ihm, oder ſeinen

*) Lichtenbergs und Voigts Magazin 6, 2, 34. *N.*

**) Gehlens Journal für Phyſik und Chemie, 6, S. 460—462. *N.*

Nachbarn zu bemerken. Der Erfolg blieb derſelbe, als ich, ſtatt des Blumenblattes, die nach innen gekehrte Fläche der Anthere eines Staubfadens berührte. Ein gleiches Reſultat gab der Verſuch, als der den Blumenſtiel umfaſſende Ring und das zu berührende Blumenblättchen vor Annäherung der Dräthe mit ein wenig Waſſer befeuchtet wurden. Nicht minder blieben die Staubfäden ruhig, als ich zwei getrennte Blüten in zwei Ringe brachte und beide unter einander durch die mit Waſſer benetzten äuſsern Flächen zweier Blumenblättchen, oder durch einen auf ihnen liegenden feuchten Faden oder feuchten Papierſtreifen, die Ringe aber mit den Polen der Säule in Verbindung ſetzte. Mit welchem Ende der Blumen die Pole auch in dieſen Verſuchen in Berührung geſetzt wurden, immer blieben ſie gleich unwirkſam. Geſchah die Berührung des Blumenblatts mit einem Stoſse oder einer Erſchütterung, ſo ſprang der an demſelben anliegende Staubfaden ſchnell zum Piſtill über; dieſes geſchah indeſs auch, wenn die Blüte in gar keiner leitenden Verbindung mit der Säule ſtand, und war alſo nur Folge des mechaniſchen Eindrucks. Der wahre Grund, daſs dieſe Verſuche nicht gelungen waren, lag allein darin, daſs das von dem Metallringe umſchloſſene Oberhäutchen des Blumenſtiels, ſelbſt wenn es befeuchtet iſt, alle Fortleitung der Action der Säule hemmt, wie ſich dieſes ſogleich zeigte, als ich meine Zungenſpitze oder einen Froſch-

ſchenkel in die durch die Blume vermeintlich geſchloſſene Kette brachte.

2. Ich ſtellte daher die Blume mit ihrem Stiele in ein Glas mit Waſſer, in welches der Drath des poſitiven Pols der Säule hinabhing, und berührte dann eines ihrer Blumenblätter, an welchem ein noch vom Piſtill entfernter Staubfaden anlag, am obern Ende nur ganz leiſe mit dem Drathe des negativen Pols. Im Augenblicke der Berührung ſprang der Staubfaden zum Piſtill über. Der Verſuch mislang in keinem einzigen Falle, bei gehöriger Leitung und bei reizbaren, in der Entfernung vom Piſtill befindlichen Staubfäden. Meiſtens erregte die Einwirkung des Draths auf das immer nur ganz leiſe, ohne Stoſs und Erſchütterung berührte Blumenblatt nicht bloſs den einen an dieſem Blumenblatte anliegenden Staubfaden; auch einer oder zwei ſeiner nächſten, oder auch ein Paar ſeiner entfernteren Nachbaren ſprangen mit ihm zu gleicher Zeit zum Piſtill über. Einigemal wurden ſogar bei Berührung eines Blumenblattes alle ſechs Staubfäden in einem Momente von der Bewegung ergriffen. Nicht immer war jedoch der Uebergang zum Piſtill bei allen Staubfäden gleichzeitig; denn zuweilen ſah ich, wenn die Kette geſchloſſen blieb, nach Verlauf einer viertel- oder halben Secunde, ein Paarmal auch noch ſpäter, einen oder zwei derſelben den im Momente der Schlieſsung Uebergegangenen folgen. — Alle dieſe Bewegungen waren aber durchaus nicht mehr durch

leise Berührung eines Blumenblattes hervorzurufen. Sobald die leitende Verbindung der Blume mit der Säule auf irgend eine Weise, z. B. durch ein zufälliges Anhängen einer Kette, unterbrochen wurde: so bedurfte wieder, sollte ein Staubfaden sich bewegen, des mechanischen Reizes; das Blumenblatt musste durch den Drath gestossen, und der Staubfaden durch diesen Stofs erschüttert werden.

3. Wurde nicht, wie in den vorigen Versuchen, das obere, nach der Narbe hin gekrümmte Ende des Blumenblatts, sondern mehr die Seitenfläche desselben mit dem negativen Pole berührt, so erfolgte die Bewegung des anliegenden Staubfadens nicht mehr so constant. Davon scheint mir der Grund darin zu liegen, dafs bei Berührung des oberen Blumenblattendes der electrische Reiz unmittelbar in den, unter diesem Ende liegenden, Staubbeutel, und von ihm aus in die bewegliche Basis des Staubfadens dringen kann. Wird hingegen die Seitenfläche des Blumenblattes berührt, so bleibt wahrscheinlich das Staubfadengelenk nicht selten aufserhalb der Action der Kette. Dasselbe ist noch mehr der Fall, wenn der Drath an die Basis des Blumenblattes angelegt wird, und deshalb lassen sich auch von hier aus die Staubfäden fast nie durch electrische Einwirkung reizen.

Auch wenn die Leitung vom Pistill aus nach dem Blumenstiele gieng, schien der reizbare Theil der Staubfäden fast gar nicht von der Action der

Säule getroffen zu werden. Wenn ich die Narbe einer Berberisblume, oder einen auf der Narbe liegenden Waſſertropfen, oder eine in ihr ſtekkende Nadel mit dem negativen Drathe berührte, während der Stiel der Blume mit dem poſitiven Pole in leitender Verbindung war, ſah ich nur ſelten (und nicht ohne Verdacht der Mitwirkung eines mechaniſchen Reizes) einen Staubfaden, niemals mehrere, zum Piſtill überſpringen.

4. Damit das Stielende einer Berberisblume mit dem Pole der Säule in leitende Verbindung trat, war es übrigens nicht gerade nöthig, daſs es in einem Gefäſse mit Waſſer ſtand. Die Blume konnte mit andern noch an der Traube ſitzen, wozu ſie gehörte, wenn nur das Ende des Traubenſtiels in das Waſſer hinabgieng. Statt des Waſſers konnte auch eine in den Stiel der Blume oder der Blumentraube quer hindurch oder der Länge nach hinein geſteckte Nadel dienen. Unter dieſen verſchiedenen Arten der Zuleitung ſchien mir die durch Waſſer die vollſtändigſte zu ſeyn; die durch eine in den Blumenſtiel ſeiner Länge nach geſteckte Nadel kam dieſer faſt gleich; als die unvollkommenſte erwies ſich diejenige, wo die Nadel nur quer durch den Traubenſtiel gieng. In jenem Fall ſprangen mehreremal alle ſechs Staubfäden bei Berührung eines Blumenblattes über; in dieſem ſelten mehr, als ein einziger. Anfeuchtung des berührten Blumenblattes oder des daſſelbe berührenden Drathes war unnöthig.

fuden zum Piſtill überſpringen, obgleich nur ein Blättchen an dem feuchten Papier anlag. In einem Verſuche erfolgte die Bewegung des anliegenden Staubfadens nicht in dem Augenblicke, wo die Kette geſchloſſen ward, ſondern einen Moment ſpäter; wahrſcheinlich weil jetzt erſt die Leitung bis zu ihm durchgedrungen war. Aber conſtant blieb in b alles ruhig.

8. Nicht ganz daſſelbe Reſultat erhielt ich, wenn die eben erzählten Verſuche mit friſchen, noch wenig gereizten Blumen angeſtellt wurden. Zwar ſah ich auch hier beſtändig in a einen oder zwei oder drei Staubfäden zum Piſtill überſpringen; aber mehrmals ſprang auch zugleich einer in b über. Mehrmals ſage ich, denn ſicher *lieſs ſich* eine Bewegung in b nie vorausſagen. Daſs ſich mehrere Staubfäden zugleich bewegten, was in a ſehr häufig war, geſchah in b äuſserſt ſelten; und nur einmal ſah ich in b zwei Staubfäden zugleich übergehen; dafür giengen in dieſem Verſuche in a auch drei über. Auch hier trat zuweilen der Fall ein, daſs ein Staubfaden nicht gleich im Momente der Schlieſsung, ſondern etwas ſpäter in Bewegung gerieth; in a ſprang auch wohl einer dem zuerſt übergegangenen nach. — Ich brauche nicht darauf aufmerkſam zu machen, daſs dieſe Verſuche in ihren Reſultaten mit den unter 5 erzählten völlig übereinſtimmen; ich bemerke blos, daſs ich bei denſelben ſo genau, als es mir nur möglich war, verfahren bin.

9. Zeigt ſich aber, wird man fragen, bei minder reizbaren Staubfäden in b auch beim *Oeffnen* der Kette keine Bewegung? Ich habe in den unter 7 erzählten Verſuchen die geſchloſſene Kette bald nach ein paar Sekunden, bald erſt nach 10, nach 13, nach 18, nach 23 Minuten geöffnet, aber nie Bewegung eines Staubfadens in b oder in a geſehen. Eben ſo wenig ſah ich je einen Staubfaden in b oder in a ſich beim Oeffnen der Kette im mindeſten bewegen, wenn die in den Verſuch genommenen Blumen noch friſch waren, obgleich ich, nachdem in b beim Schlieſsen ein Staubfaden zum Piſtill übergegangen, mit dem Oeffnen mehrere Minuten gewartet hatte, wo alſo der übergegangene Staubfaden wieder an ſeine vorige Stelle zurückgekehrt und auch ſchon wieder reizbar geworden war. Während des Geſchloſſenſeyns der Kette traten in a und b aber einige Veränderungen ein, von denen ich hier, da meine Verſuche hierüber noch nicht vollſtändig ſind, nur Folgendes erwähne.

10. Hatte ich friſche Blüten in den Verſuch genommen, und war bei der Schlieſsung ſowohl in a als in b Bewegung erfolgt, ſo kehrten die zum Piſtill übergeſprungenen Staubfäden in beiden Blüten, noch während die Kette geſchloſſen war, in die Entfernung vom Piſtill zurück. Doch glaube ich den Unterſchied bemerkt zu haben, daſs die Staubfäden in b ihre vorige Stellung immer früher wieder erhielten, als die in a. So waren in dem ſchon vor-

her erwähnten Verſuche, wie in a drei, in b zwei Staubfäden übergiengen, dieſe letzteren bereits in funfzehn Minuten wieder an ihrem vorigen Platze, während jene ſich noch auf halbem Wege befanden. Eben ſo ſchienen jene auch wieder früher reizbar zu ſeyn. Denn als ich in dem eben erwähnten Verſuche die Kette, nachdem ſie funfzehn Minuten lang geſchloſſen geweſen, öffnete, dann gleich wieder ſchloſs, ſprangen die Staubfäden in b ſchon wieder zum Piſtill über; die drei in a hingegen, welche noch auf halbem Wege waren, rührten ſich nicht; eine Erſcheinung, von der ich ſonſt in a, wenn es nur nicht an guter Leitung fehlte, kein Beiſpiel wüſste. Daſs die drei Staubfäden in a auch durch den poſitiven Pol noch unbeweglich waren, zeigte ſich, als ich ſchnell die Ketten wechſelte, ſo daſs nun der negative Drath mit der Nadel von a, der poſitive Drath mit der Nadel von b in Verbindung trat. Auch jetzt erfolgte keine Bewegung in a. — Uebrigens bedurfte es zur Rückkehr des in a. übergegangenen Staubfadens nicht immer eines ſo langen Zeitraums; in den unter 7 erzählten Verſuchen ſah ich einmal ſchon nach ſechs Minuten einen wieder an ſeiner vorigen Stelle.

Auſser den eben erwähnten Erſcheinungen zeigte ſich während des Geſchloſſenſeyns der Kette noch die folgende bemerkenswerthe. Ich fand in ein paar Verſuchen, nachdem die Kette einige Minuten geſchloſſen geweſen war, den Staubfaden des

an dem Papier anliegenden Blättchens in b bis auf die Mitte des Weges zum Piſtill vorgerückt, ohne daſs ich weder während der Schlieſsung, noch nach derſelben eine ſichtbare Bewegung des Staubfadens geſehen hatte. Hier auf halbem Wege blieb der Staubfaden dann ſtehen. Eine ähnliche langſame Bewegung der Berberisſtaubfäden zeigt ſich bekanntlich zuweilen auch, wenn eine Nadelſpitze oder ein ähnliches mechaniſches Mittel auf ſie einwirkt.

10. Wie in den eben erzählten Verſuchen eine Blume mit der andern durch etwas feuchtes Papier in leitende Verbindung geſetzt wurde, ſo war es nun auch in den unter 2 und 5 erzählten Verſuchen nicht erforderlich, daſs der zum oberen Ende einer Blume gehende Poldrath unmittelbar das Blumenblatt berührte; das Reſultat des Verſuchs blieb daſſelbe, wenn der Poldrath auch nur vermittelſt eines Zwiſchenleiters auf das Blumenblatt einwirkte, wenn ich z. B. an daſſelbe vorher ein feuchtes Papierröllchen leiſe anſchob und dann das von der Blume entfernte Ende des Papiers oder einen auf dieſem Papiere liegenden feſten Leiter mit dem Poldrathe berührte. Bei gehöriger Vorſicht blieb der Staubfaden beim Anſchieben des Papiers immer ohne Bewegung; er ſprang aber jedesmal augenblicklich zum Piſtill über, ſobald durch das leichte Anlegen des negativen Drathes an das feuchte Papier die Kette geſchloſſen wurde. Auch hier ſah ich nicht bloſs den einen, an dem armirten Blumenblatte anliegenden, ſondern zuweilen auch drei, vier der

übrigen, ja ein Paarmal alle ſechs zum Piſtill überſpringen. Durch dieſe Verſuche wird dann aller Verdacht, daſs bei den electriſchen Einwirkungen doch noch wohl mechaniſche mit im Spiel geweſen ſeyn möchten, völlig ausgeſchloſſen. Daſs die Länge der zwiſchen dem Blumenblatte und dem Poldrathe befindlichen Zwiſchenleitung auf das Reſultat der Verſuche von Einfluſs geweſen ſey, habe ich nie bemerkt; ein Paarmal ſah ich aber die Bewegung des Staubfadens ausbleiben, wenn das Papierröllchen mit einer zu breiten Fläche an einem Blumenblatte anlag, wo denn wahrſcheinlich das reizbare Gelenk des Staubfadens auſserhalb der Action der Kette blieb, und die Leitung nach dem Stiele von der Baſis des Blumenblattes aus durch den Fruchtknoten, nicht durch den Staubfaden ging.

11. Dieſe und ähnliche Abweichungen der electriſchen Action von ihrem Wege durch das reizbare Gelenk des Staubfadens vermied ich am beſten, wenn ich ſolche Blumen in den Verſuch nahm, denen ich vorher ihre Blumenblätter genommen hatte, ſo daſs alſo unmittelbar die Antheren der zu reizenden Staubfäden an das feuchte Papierröllchen angelegt werden konnten. Solche Entblöſsungen der Staubfäden von ihren Blumenblättern ſind nicht ſchwer zu bewerkſtelligen, und gelingen beſonders leicht an ſolchen Blüten, deren Blumenblätter dem Abfallen nahe ſind, durch das Abbiegen dieſer Blätter. Die an dieſen entblät-

terten Blumen angeſtellten Verſuche gaben, unter übrigens gleichen Umſtänden, weit ſeltener keinen Erfolg, als ſolche, wo die Zuleitung zum Staubfaden durch das Blumenblatt geſchah; vorzüglich auffallend war mir bei der erſteren Anſtellungsweiſe das häufigere Gelingen des Falles, wo der poſitive Pol zum Blütenende, der negative zum Stielende geht.

12. Das Anlegen von feuchten Papierröllchen an die Antheren oder an die Blumenblätter einer Berberisblüte verurſacht nicht allein kein Mislingen der unter allen Umſtänden poſitiv ausfallenden Verſuche, ſondern der Gebrauch eines ſolchen Zwiſchenleiters macht ſelbſt das Gelingen einiger ſonſt negativen Verſuche möglich. Wenn ich zwei Blumenblätter oder zwei Antheren einer Blüte, oder zwei Blumenblätter, zwei Antheren zweier, noch an einer Traube ſitzenden, oder, wenn ſie getrennt waren, auf die beiden Spitzen einer Haarnadel geſteckten Blüten mit den beiden Poldrähten berührte, ſo ſah ich bisher noch in keinem Falle einen Staubfaden in Bewegung gerathen. Schob ich aber an zwei einander gegenüberſtehende Blumenblätter oder Antheren einer Blüte vorher zwei feuchte Papierröllchen und berührte ich dieſe dann mit den Poldrähten, ſo war der Erfolg da, und der auf der Seite des negativen Draths befindliche Staubfaden ſprang augenblicklich zum Piſtill über. An zwei getrennten, auf eine Haarnadel geſteckten Blüten, mit deren Blumenblättern die Pol-

drähte, ebenfalls vermittelſt eines feuchten Zwiſchenleiters, in Verbindung traten, gelang mir der Verſuch bisher nicht. Ich hoffe jedoch, daſs dieſes geſchehn werde.

13. Aus verſchiedenen Verſuchen, die ich über die Fortleitung der electriſchen Action in *Ketten von Berberisblumen* angeſtellt habe, hebe ich hier nur noch die folgenden beiden aus. Zwei Berberisblumen a und b wurden mit ihren Stielen auf Nadeln geſteckt, und die Nadel von a mit dem poſitiven Pole in Verbindung geſetzt. Dann legte ich an die Mitte eines Blumenblattes von a ein feuchtes Papierröllchen, auf dieſes ein Stück Drath, und an dieſen Drath die Nadel, die in dem Stiele von b ſteckte. Als ich nun ein Blumenblatt von b an ſeinem oberen Ende mit dem negativen Drathe berührte, ſo ſprangen in b in 6 Verſuchen die Staubfäden der berührten Blättchen einzeln, in einem ſiebenten fünf auf einmal zum Piſtill über. In a blieb hingegen alles ruhig. Als jedoch die Blumenblätter von a an ihrem oberen Ende direct durch den negativen Drath berührt wurden, ſprangen das erſte Mal drei, und bei Wiederholung des Verſuchs nach einiger Zeit, alle ſechs Staubfäden zum Piſtill über; an Reizbarkeit fehlte es a alſo nicht; die electriſche Action hatte nur die Staubfäden in a vorher nicht getroffen. Wie ich die Poldräthe umgekehrt anlegte, den negativen an die Nadel von a, den poſitiven um die Blumenblätter von b, bewegte ſich in beiden Blüten nicht ein einziger Staubfaden.

14. Von zwei ziemlich reizbaren Berberisblüthen a und b, in deren Narben die Spitzen zweier Nadeln ſteckten, ſtellte ich a in ein Glas mit Waſſer, zu welchem der poſitive, und b in ein anderes, zu welchem der negative Drath der Säule ging. Als beide Nadeln unter einander in Berührung geſetzt wurden, blieb in beiden Blüthen alles ruhig. Berührte aber die Nadel von b ein Blumenblättchen von a, ſo ſprang der Staubfaden des berührten Blumenblattes ſogleich zum Piſtill über; legte ich hingegen die Nadel von a an ein Blättchen von b, ſo bemerkte ich in keiner von beiden Blüthen Bewegung der Staubfäden. Der Verſuch wurde ein paar Mal hintereinander mit demſelben Erfolge wiederholt.

15. Nachdem alle in dem Vorigen erzählten Verſuche mit einer Säule von vierzig Plattenpaaren von der vorher angegebenen Gröſse angeſtellt worden waren, verſuchte ich, ob ſie nicht auch bei ſchwächerer electriſcher Einwirkung gelängen. Als eine, durch ihren Stiel mit dem poſitiven Pole einer Säule von zwanzig Lagen verbundene, noch wenig gereizte Blüthe, die jedoch ſchon ein paar Tage in Waſſer geſtanden hatte, an ihrem obern Ende von dem negativen Drathe dieſer Säule berührt wurde, ſprangen eben ſo, wie es zuweilen bei einer Säule von vierzig Lagen der Fall iſt, alle ihre ſechs Staubfäden zum Piſtill über. Die Berührung geſchah jedoch in dieſem Falle an der innern Flä-

che eines Staubbeutels; indem das Anlegen des Drathes an ein Blumenblatt nur zuweilen einen Staubfaden in Bewegung ſetzte. Eine bereits ſehr matte Blume ward durch die bloſse Berührung eines Blumenblattes mit dem negativen Drathe jener Säule wenig oder gar nicht erregt; es muſste mechaniſche Erſchütterung zu Hülfe genommen werden, die aber auch nicht viel mehr auf die erſchöpften Staubfäden wirkte. Nur als dieſe letztern an der innern Seite ihrer Baſis durch den Poldrath berührt wurden, ſprangen ſie zum Piſtill über; daſſelbe bewirkte aber auch eine mit der Säule in keiner Verbindung ſtehende Nadelſpitze. Eben ſo verhielten ſich andere dem gänzlichen Verwelken nahe Blüthen gegen die aus zwanzig Lagen beſtehende Säule. Friſchere wurden aber wieder durch eine Säule erregt, die nur zwölf Lagen hatte; ihre Staubfäden ſprangen einzeln zum Piſtill über, wenn ſie an der innern Seite ihrer Antheren mit dem negativen Drathe berührt wurden. Eine Säule von acht Lagen bedurfte, wenn ſie auf die Staubgefäſse verſchiedener Berberisblumen wirken ſollte, der Unterſtützung des mechaniſchen Reizes; die in den Verſuch genommenen Blumen hatten jedoch ſchon über vier und zwanzig Stunden in Waſſer geſtanden, und ſie ſchienen, als ſie gepflückt wurden, bereits dem Verwelken nahe zu ſeyn; auch war die Säule ſchon ſeit ein paar Tagen aufgebauet geweſen.

* *

So viel von dem Verhalten wachender Berberisblüten gegen die Einwirkung der Volta'ſchen Säule. Die Erzählung anderer Verſuche über den Einfluſs der Electricität auf die ſchlafenden Blüten, über das Verhalten dieſer Blüten gegen andere Einflüſſe, beſonders gegen den Zoomagnetismus, verſpare ich für eine ausführlichere phyſiologiſche Unterſuchung des hier nur von einer Seite berührten Gegenſtandes.

Bis dahin finde ich dann auch wohl Gelegenheit zu Anwendung des electriſchen Reizes auf *Mimoſen*, auf das *Hedyſarum*, auf die *Onoclea ſenſibilis*, *Oxalis ſenſitiva* und andere ausländiſche reizbare Pflanzen. Es ſcheint mir völlig unglaublich, daſs an dieſen nicht, der Hauptſache nach, dieſelben Erſcheinungen, wie an unſern einheimiſchen Gewächſen, vorkommen ſollten; und wenn dasjenige, was Ritter in den Münchner Denkſchriften von den Mimoſen erzählt und was den unverkennbaren Ausdruck der Wahrheit an ſich trägt, von Andern noch nicht beſtätigt worden iſt, ſo mag die Urſache hiervon wohl darin liegen, daſs man Ritter's Verſuche nicht ſo wiederholt hat, wie ſie von ihm angeſtellt worden ſind. Hr. Sprengel äuſsert ſelbſt die Vermuthung, ſeine Verſuche ſeyen vielleicht wegen der geringen Wirkſamkeit der von ihm gebrauchten Volta'ſchen Säulen mislungen. Herr

Renard nimmt hingegen die grofse Kraft der Maschine, durch welche er auf die Muskeln zudem einwirken konnte. Dies läst fast fürchten, Schläge einer so kräftigen Maschine könnten das Vermögen der Muskelgelenke, durch solche electrische Einwirkungen von einer bestimmten mäfsigen Gröfse, wie sie Ritter in seinen Versuchen anwandte, zu Bewegungen erregt zu werden, durch ein Uebermafs der Reizung plötzlich vernichtet haben. Dafs von Humboldt ein solches Experiment an den Staubfäden der Berberitze anstellte, habe ich schon oben angeführt. — Doch Herr Renard wird uns ja von seinen Versuchen weitere Nachricht geben.

VI.

Beobachtungen über den Regen und über die Regenmeſſer *).

von

Luke Howard zu Plaiſtow **).

Es iſt ſeit längerer Zeit bekannt, daſs in zwei Udometern (Regenmeſſern), welche an einem Orte in verſchiedenen Höhen über dem Erdboden ſtehn, verſchiedne Mengen von Regen aufgeſammelt werden, und zwar gewöhnlich in dem unteren mehr als in dem oberen Regenmeſſer ***). In

*) Frei bearbeitet nach der *Bibl. brit.* und nach Nicholſon's *journ. of nat. philoſ. Febr.* 1812. von *Gilbert.*

**) Plaiſtow liegt eine deutſche Meile öſtlich von London. Herr Howard, der ſchon ſeit einer ganzen Reihe von Jahren die Meteorologie zu ſeinem Lieblingsſtudium und ſeiner Hauptbeſchäftigung gemacht hat, hat ſich dort auf ſeinem Landhauſe ein eignes meteorologiſches Obſervatorium eingerichtet in einem ringsum mit Fenſtern verſehenen Kabinet, worin nicht leicht irgend eine ſichtbare Veränderung dem Beobachter entgehn kann. Er beobachtet hier unausgeſetzt. Früher machte er ſeine Beobachtungen jährlich bekannt, jetzt theilt er ſie den Phyſikern in England monatlich öffentlich mit. Bemerkungen über die Modificationen der Wolken ſtehn von ihm in dieſen *Annalen* B. 27. S. 137. *Gilbert.*

***) S. über den Regen und die verſch. Menge deſſelben nach Verſchiedenheit der Höhen; in dieſen *Annal. Neue Folge*

Plaiſtow hat das obere Udometer (No. 1) ſeinen Stand auf der NW-Ecke des Glaskabinets oder meteorologiſchen Obſervatoriums, welches ſich oben auf einem einzeln ſtehenden Hauſe befindet. Ein Electricitäts-Leiter und eine kleine Windfahne, die einige Fuſs ſüdlicher ſtehn, ſind die einzigen höheren Gegenſtände umher. Das untere Udometer (No. 2) ſteht auf einer kleinen Raſenhöhe, ungefähr 60 Fuſs weſtlich von dem Hauſe, und 43 Fuſs niedriger als das obere *). Man findet in der folgenden Tabelle Beobachtungen beider Udometer an zwanzig auf einander folgenden Tagen; an 18 derſelben regnete es zu Plaiſtow. Daneben ſtehn die täglichen Veränderungen der mittleren Temperatur, und die Richtung des herrſchenden Windes.

B. 1. S. 87. Hr. J. F. de Luc, von dem ſich dort S. 93 ein Brief über dieſen Gegenſtand findet, iſt ein in Genf lebender Sohn des Hrn. I. A. de Luc, des berühmten Verfaſſers der Unterſuchungen über die Atmoſphäre, die Meteorologie und die Electricität, und der oben S. 161 mitgetheilten electriſch-meteorologiſchen Abhandlung. Dieſer letztere Naturforſcher lebt noch jetzt, in ſeinem 86ſten Jahre, in England, welches faſt ſeit 40 Jahren ſein Wohnort war; ſein jüngerer Bruder aber, Guill. Ant. de Luc, der durch manche geologiſche Arbeit bekannt iſt, iſt am 26. Jan. 1812 zu Genf, 82 Jahr alt, geſtorben. *G.*

*) Hr. Howard bemerkt, daſs die Regenmengen, welche in den Tafeln des von ihm bekannt gemachten *Athenaeum* für 1807, 1808 und einen Theil des J. 1809 ſtehn, mit dem obern Regenmeſſer, No. 1, gemeſſen worden; jetzt ziehe er indeſs den Gebrauch des untern Udometers, No. 2, vor.

1811 Oct.	Richtung d. Windes	Veränder. d. mittlern Temp.	Regenmenge im obern Reg. M.	Regenmenge im untern Reg. M.	
24	veränd.	— 5° F.	0,05 Zoll	0,08 Zoll	a)
25	S.	— 4	—	—	
26	veränd.	+ 2	0,45	0,50	Regengüsse, beſ. d. Nachts
27	SO.	+ 2	0,10	0,11	Nachts Regen
28	veränd.	— 1	0,44	0,44	b)
29	SW.		0,18	0,18	Regenſchauer
30	veränd.	+ 2	0,08	0,14	drei Ströme in der Luft.
31	W.	+ 3	0,13	0,14	Nachts Regen
Nov 1	SW.	+ 6	0,05	0,11	c)
2	SW.	— 2	0,06	0,14	d)
3	SSW.	— 4	0,06	0,08	Nachts Regen
4	W.	— 2	—	—	
5	SW.	— 2	0,09	0,25	e)
6	SW.	—	0,31	0,50	f)
7	NO.	— 3	0,06	0,07	Nachts Regen
8	S.	+ 1	0,16	0,19	wolkig, kalter Regen
9	veränd.	+ 3	0,29	0,34	
10	SW.	— 3	0,19	0,21	
11	NW.	— 3	0,01	0,03	Nachts Wind
12	NW.	+ 2	0,11	0,22	eben ſo
			Summe 2,82 Zoll	3,73 Zoll	

Nach der Summe des Regenwaſſers, welches während dieſer 20tägigen Beobachtungen ſich in beiden Regenmeſſern angeſammelt hatte, zu urtheilen, ſchien

a) Nebel. Gegen Mittag Regen; wenig Wind von SW. nach O.

b) Hell u. Thau; ſtarker Regenſchauer; dicke Wolken u. Regen.

c) Dicke Wolken; friſcher Wind.

d) Wolkig, ſehr windig; Nachts ſtürmiſch.

e) Windſtöße vor Mittag, regnig nach Mittag.

f) Regengüſſe am Tage, Nachts regnig.

ſich alſo faſt der vierte Theil alles Regens, der in 20 Tagen herabgefallen war, innerhalb einer Höhe von 50 Fuſs über dem Erdboden *gebildet* zu haben.

Bei einiger Aufmerkſamkeit auf die Umſtände lieſsen die Urſachen des Unterſchieds, den man ſo häufig in den Angaben der beiden Regenmeſſer findet, ſich einige Mal ziemlich deutlich wahrnehmen. War die Regenmenge in beiden Udometern dieſelbe, ſo deutete die Menge und die ſichtbare Thätigkeit der Wolken in den oberen Lufträumen, und die Durchſichtigkeit der untern Luftſchichten darauf hin, daſs alles herabfallende Waſſer ſehr wohl aus den obern Schichten herrühren könne. Dagegen war in mehrern Fällen, wenn ſich im untern Udometer mehr Regen als in dem obern angeſammelt hatte, die untere Luftſchicht ſehr wenig durchſichtig geweſen; ein Zeichen, daſs dann eine Zerfetzung des Waſſerdampfs bis ſehr nahe an den Erdboden herab vor ſich gegangen war, oder daſs, mit andern Worten, die Regenwolken über den Erdboden ſelbſt hinzogen oder auf ihm auflagen, obgleich man ihr Anhäufen nicht gewahr wurde, da man ſich in ihnen befand.

Am erſten Beobachtungstage, den 24. October, als die beiden Regenmengen 0,05 und 0,08 Zoll waren, ging die mittlere Temperatur um 5° F. herunter, wahrſcheinlich durch Einwirkung eines Oſtwinds, der den Waſſerdampf nahe an der Erde zerſetzte. Am 28ſten October, als beide Regenmeſſer eine groſse und gleiche Menge Regen zeigten,

ſcheint in der Region der Wolken ein Südwind, und höher wahrſcheinlich ein Nordweſtwind geherrſcht zu haben, der den von Süden herbei geführten Waſſerdampf zerſetzte. Dieſes ging in einer gewiſſen Höhe über dem Erdboden vor, und die mittlere Temperatur ſank um 1 Grad. Dieſe beiden Fälle können über die Erſcheinung Licht verbreiten, ohne daſs es vieler Schlüſſe bedarf.

Nimmt man an, daſs eine die Erdfläche berührende Luftmaſſe durch eine darüber befindliche, nach einer andern Richtung, oder wenigſtens mit einer andern Geſchwindigkeit ſich bewegende Luftmaſſe, ſo erkältet werden könne, daſs ſie ſich mit einem feinen wäſſerigen Niederſchlag erfüllt, der in Wolken und in Regen zuſammenrinnt, — ſo begreift es ſich leicht, wie mehrere in dieſer untern Luftmaſſe befindliche Udometer deſto weniger Waſſer auffammeln müſten, je höher ſie ſtänden; jede horizontale Schicht ſetzt nemlich ihren eignen Ueberſchuſs an Waſſer ab, und läſst das in den höhern Schichten abgeſetzte Waſſer durch ſich hindurch.

Wenn dagegen die Quelle des Regens in einer Luftſchicht iſt, die ſich in einer mittleren Höhe, und höher als alle Regenmeſſer befindet, ſo müſſen dieſe alle eine gleiche Menge Regenwaſſer auffangen; es ſey denn, die untere Luftmaſſe ſey ſo auſserordentlich trocken, daſs jeder Tropfen im Herabfallen etwas durch Verdunſtung verliere. In dieſem Fall müſste ſich in den Udometern deſto

mehr Waſſer finden, je höher ſie ſtänden, welches man einige Mal in der That will beobachtet haben.

Es giebt indeſs noch eine andere Urſache der Verſchiedenheit in dieſen Reſultaten, die man nicht gehörig beachtet zu haben ſcheint; nemlich durch zufällige Luftſtröme bewirktes ſchiefes Herabfallen des Regens. Am 25. September hatte der obere Regenmeſſer nur 0,12, der untere dagegen 0,46 Zoll Waſſer aufgefangen. Der Wind blies ſtoſsweiſe aus Weſten, und ihm glaubte ich Antheil an dieſer Verſchiedenheit zuſchreiben zu dürfen. Ich ſtellte daher am 27. September zwei andere Regenmeſſer in gleichen Höhen, den einen No. 3. in einer benachbarten Dachrinne im Niveau mit dem weſtlichen platten Dache des Hauſes, den andern No. 4., ungefähr 20 Fuſs davon unter dem Winde, doch geſchützt zwiſchen den Dächern. Es fing damals an mit ziemlich groſsen Tropfen zu regnen, bei friſchem Südweſtwind. Nach 2½ Stunden fand ich in dem erſteren Regenmeſſer 0,08, und in dem zweiten 0,11 Zoll Regenwaſſer. Das Udometer No. 1. im Niveau der Erdfläche zeigte ebenfalls 0,11 Zoll. — Ich ſtellte nun No. 4. ungefähr 40 Fuſs von No. 3. unter dem Winde, nahe bei dem öſtlichen platten Dache des Hauſes, und nun fanden ſich nach 1½ Stunden in No. 1. 0,08, in No. 2. 0,15, in No. 3. 0,12, und in No. 4. 0,14 Zoll Regenwaſſer. Der Regen hielt 6 Stunden an, und manchmal goſs es; der Wind war ziemlich ſtark und beſtändig. In dem Udometer,

welches an der Erde ſtand, fiel faſt noch ein Mal ſo viel Regenwaſſer, als in das auf dem Thurme, und das Reſultat, welches die beiden andern gaben, lehrte, daſs der Unterſchied zum Theil von dem Winde herrührte. Es ſcheint, daſs der Luftzug, der an der weſtlichen Seite des Hauſes, neben welcher ſüdlich ein anderes Gebäude ſteht, gehemmt worden, ſich in einer krummen Linie erhoben, und einen Theil des Regens mit ſich über das an der Windſeite ſtehende Udometer weggeführt, und dieſen Theil an der andern Seite abgeſetzt, und auf dieſe Art das andere Udometer auf Koſten des erſtern angefüllt habe.

Es ſcheint folglich, der Regen könne, wie der Schnee, durch den Wind zuſammengeweht und angehäuft werden; weshalb es ſchwierig iſt, ein Udometer an irgend einem Theile eines Gebäudes ſo anzubringen, daſs nicht partielle Luftzüge auf die Menge des Regens, den es auffängt, Einfluſs haben, und ihn vermehren oder vermindern. Man darf dieſen Umſtand, als eine Quelle von Fehlern in den Reſultaten der Beobachtungen, welche die obige Tafel darſtellt, nicht überſehn.

Da der Meteorolog durch ſeine Beobachtung des Regenwaſſers die Menge des Regens wiſſen will, welche wirklich auf die Erde fällt, ſo muſs der Udometer auf dem Erdboden ſelbſt ſtehen. Man muſs ihn, wo möglich, von allen Gegenſtänden entfernen, welche den Wind um ihn her in wirbelnde Bewegung ſetzen könnten. Um ihn ge-

gen einen plötzlichen Froſt zu ſchützen, thut man gut, ihn in einen bis an den obern Rand in die Erde verſenkten Kaſten zu ſetzen, der ſo tief und ſo weit ſeyn muſs, daſs wenn das zum Anſammeln des Regens beſtimmte Gefäſs auf dem Boden desſelben ſteht, der obere Rand des den Regen auffangenden Trichters den Rand des Kaſtens berührt, und alſo im Niveau der Erdfläche iſt. Um den

*) Die aus den Schriften der Gel. Geſellſch. zu Mancheſter Th. 4. entlehnten Verſuche Copland's mit 2 Regenmeſſern, die in 12 Fuſs horizontaler und 6 Fuſs ſenkrechter Entfernung von einander ſtanden (*Ann. N. F.* B. 1. S. 92), denen zu Folge es ein Zeichen von längerem Anhalten des Regens iſt, wenn die Menge des Regenwaſſers im untern Gefäſse das im obern Gefäſse beträchtlich übertrifft, dagegen von Aufhören des ſchlechten Wetters und daſs einige trockne Tage zu erwarten ſind, wenn ſich im obern Gefäſse ungefähr eben ſo viel und noch etwas mehr Regenwaſſer als im untern anſammelt; — dieſe Verſuche hatten den Hrn. De La Rochefoucault de Liancourt veranlaſst, 7 Monate hindurch, vom 1. Dec. 1808 bis zum 30. Juni 1809, täglich ähnliche Beobachtungen anzuſtellen. Er bediente ſich dazu zweier Glasröhren, jede 4½ Fuſs lang und genau 1 Zoll weit, die unten verſchloſſen, und oben offen, aber mit keinem Trichter verſehen waren. Sie ſtanden in 12 Fuſs horizontaler und 7½ Fuſs vertikaler Entfernung von einander, und waren jede mit einem hölzernen Kaſten umgeben, der bis zur Erde herunter gieng. Oben war der Kaſten mit einer Bleiplatte bedeckt, die eine Oeffnung genau ſo groſs wie die Mündung der Röhre hatte. Eine Thüre an der Seite des Kaſtens wurde täglich einmal geöffnet, um die Höhe des Waſſers in der Röhre, welche nach Zollen und Linien eingetheilt war, zu beobachten. Beide Apparate ſtanden in einen verſchloſſenen Garten, in gleicher Entfernung von höheren Gegenſtänden und in gleicher Lage gegen ſie.

Da das Regenwaſſer immerfort in den Röhren blieb,

Rand des Kaſtens muſs der Boden gereinigt und mit Raſen bedeckt ſeyn, welcher bei heftigen Regengüſſen das auffallende Waſſer in die Höhe zu ſpritzen verhindert. Ich behalte es mir vor, den Apparat, deſſen ich mich jetzt zu dieſem Ende bediene, genauer zu beſchreiben, und zu erläutern *).

Plaiſtow d. 29. Nov. 1811.

ſo gaben die Beobachtungen zwar keine reinen Reſultate, ſondern ſolche, an welchen die Verdunſtung Antheil hat; doch verdienen ſie Bemerkung. Folgendes iſt eine Ueberſicht derſelben:

	im obern Regenmeſſer I.	im untern Regenm. II.
1. bis 10. Dec.	(war immerfort in I *weniger* Regenw. als in II)	
11. December	$11\frac{4}{12}$ Linien ;	$9\frac{4}{12}$ Linien
	(u. nahm in I verhältniſsm. immer mehr zu gegen II)	
1. Januar	2 Zoll $4\frac{1}{2}$ Linie ;	1 Zoll 4 Linien
1. Februar	5 — $5\frac{1}{2}$ — ;	3 — 2 —
1. März	7 — $7\frac{1}{2}$ — ;	4 — 4 —
1. April	8 — 10 — ;	4 — 11 —
1. Mai	10 — $2\frac{1}{2}$ — ;	6 — $1\frac{1}{2}$ —
	(dann näherten ſich beide Mengen ſchnell)	
14. Mai	5 — 11 — ;	5 — $10\frac{1}{2}$ —
	(dieſe 14 Tage über war ſchönes Wetter und es war warm. I behielt 3 bis 4 Linien mehr als II bis zu einem heftigen Regen am)	
29. Mai	6 — 3 — ;	6 — 10 —
30. Mai	6 — 9 — ;	8 — 6 —
	(der Unterſchied wächſt bald bis auf 3 Zoll, daſs II mehr als I hat, und erhält ſich ſo faſt bis zu Ende Juni, und war dann nach einem heftigen Regen noch 1 Zoll 9 Linien.)	

Vermuthlich, fügen die Herausgeber der *Bibl. britann.*, die dieſe Beobachtungen bekannt gemacht haben, hinzu, hingen dieſe ſonderbaren Anomalien nahe zuſammen mit dem groſsen Geheimniſſe des Regens und des ſchönen Wetters, welches uns ſo nahe zu liegen ſcheint, und uns doch noch lange verborgen bleiben dürfte.

VII.

Schreiben des Hrn. C. D. Gerdum *über ſeine Bemühungen um die Witterungskunde an den Prof.* Gilbert.

Hamburg 6. Juli 1811. *)

Es iſt nöthig, daſs ich mich Ihnen zuvor bekannt mache. Ihren Annalen der Phyſik rechne ich ſo manches Verdienſt auch auf mich zu. Schon längſt würde ich die Rückwirkung davon in dieſelben übergetragen haben, wenn nicht gerade der Zweig der Phyſik, worin ich vorzüglich arbeite, es beſonders forderte, daſs man die Früchte der Arbeit erſt zu einem Grade der Reife gelangen laſſe, wodurch ſie ſich ſowohl für die reine Wiſſenſchaft, als für die Anwendung eignen. Ich meine die *Meteorologie!*

Ergreift Sie nicht ein unwillkührlicher Schauer bei dieſem Namen? Verzeihen Sie dieſe Frage; denn ich denke mir, jeder ernſte Phyſiker müſſe wohl Urſache haben, an einem Geſchäft zu verzweifeln, um das ſich ſchon ſo Viele ohne Erfolg bemüht haben, und müſſe den bedauern, der noch glauben könne, mit eigenen

*) Dem Verlangen des Hrn. Verfaſſers, der in dieſen Annalen die Leſer auf die Entdeckungen aufmerkſam zu machen wünſcht, zu welchen ihm ſeine Anſichten der Meteorologie verholfen haben, um unter ihnen Mitarbeiter an der Ausführung ſeines groſsen Unternehmens zu finden, glaubte ich mich nicht entziehn zu dürfen (um ſo weniger, da er uns einen *neuen* von ihm auf meteorologiſchem Wege entdeckten *Planeten*, *Typhon*, mit allen Elementen ſeiner Bahn hier bekannt macht), wenn ich gleich zweifle, daſs ſeine Anſichten die meinigen werden dürften, worüber ich ein Paar Worte in der Nachſchrift hinzuzufügen mir vorbehalte. Gilbert.

immer beſchränkten Kräften es während ſeines Lebens dahin zu bringen, in der groſsen kosmiſch-elektriſch-chemiſchen Werkſtatt, auch nur die Anfangsgründe der Meteorologie zu begreifen. Denn ſo dachte ich vor etwa 20 Jahren über mich ſelbſt, als ich den unwiderſtehlichen Antrieb in mir verſpürte, über die mir damals noch ſo ungeheuer ſcheinenden Lücken in den Naturwiſſenſchaften, durch das Studium der Operationen der Natur im Groſsen, mich zu befriedigen. Ich würdigte dieſen verſpürten Antrieb nur wie geſagt; aber ich konnte ihm nicht widerſtehen; überall trat mir die Natur in den Weg, und zeigte ſich mir in ihren groſsen Geſtalten und Erſcheinungen, als ob ich verdammt dazu wäre, nur Augen dafür zu haben, ihre groſsen Naktheiten zu ſehen; ich wollte es nicht — und fand doch den Himmel darin. Dieſen letztern fand ich im eigentlichſten phyſiſchen Verſtande; aber meine Wachſamkeit über mich ſelbſt, indem ich nicht von dem ſchlichten Gange ſtrenger Prüfungen und Unterſuchungen auf bekannten wiſſenſchaftlichen Wegen abwich, bewahrte mich vor allen philoſophiſchen Verzückungen; ich betrachtete mich ſelbſt nur als ein Organ der Natur, und überlieſs es ihr wiederum es auch auszuführen, wenn ſie die Abſicht habe, durch mich etwas darin leiſten zu wollen; woran ich ſelbſt keinen Glauben hatte. Aber die Natur weiſs das wohl auszuführen, was ſie will; dieſs ſey genug geſagt, indem ich mich mäſsige mehr hinzuzuſetzen, als daſs ſie mich vollkommen von meinem ſtörriſchen Unglauben bekehrt hat.

Setzen Sie ſich ſelbſt in den Fall, Sie ſtritten mit allen ſyſtematiſchen Waffen der Phyſik, der Chemie, der Aſtronomie u. ſ. w. gegen die Ueberredungen aus den Erſcheinungen der groſsen Natur; und Sie concedirten nie, ohne unläugbare Wahrheiten dagegen zu erobern; und ſchlöſſen erſt den Frieden, nach der Vereinigung aller der bisher einzelnen Naturwiſſenſchaften mit einander, und mit der Mathematik, in einen Hauptſtamm — die Meteorologie; weil Sie erkannt hätten, daſs nur von dieſer wiederum die höchſte Aufklärung in den Naturwiſſenſchaften ausgehe; ſo wird Ihnen ſolche Anſicht auch ein ungefähres Gefühl von den mehr

als herkuliſchen Arbeiten zuwege bringen, die bis dahin geſchehen muſsten, in einem Fache, wo bisher noch faſt Nichts vorgethan war, vielmehr ſo gar Vieles in den gangbaren Syſtemen als unrichtig aus dem Wege geräumt werden muſste. Doch nunmehr, wenn Ihnen zuvörderſt es genügt, daſs ich mit ſtrengſter Wahrheitsliebe eines Naturforſchers verſichere, daſs es geſchehen ſey, die Meteorologie als ſolche Wiſſenſchaft von eben erwähnter Qualität zu begründen; ſo werden Sie auch Muth faſſen, zur Ehre der deutſchen Erfindungskraft, mir einige Schritte auf einem bisher ſo verſchrieenen Wege zu folgen, weil ſchon dabei herrliche Wahrheiten einzuſammeln ſind, die Ihnen gewiſs Freude machen werden.

Unſere erſte Philoſophie kann nur eine empiriſche ſeyn. Durch Erfahrungen, Beobachtungen und Verſuche gründen wir ein haltbares Syſtem; kömmt dabei noch dem Experimentator eine glückliche Induktionsgabe zu Hülfe, ſo iſt die Priorität eingeleitet, und er wird Erfinder und Entdecker. Alſo auch fängt ſich die Gründung eines mit der Natur konformen, das iſt wahren Syſtems der Meteorologie, von Erfahrungen, Beobachtungen und Verſuchen an. Dieſer Wirkungskreis aber hat das eigenthümliche, daſs die Materien und Körper, womit der Meteorolog ſich befaſſen muſs, nicht ſo leicht phyſiſch abgereicht werden können, um ſie nach Belieben dem Verſuchs-Verfahren zu unterwerfen, wie es wohl im nähern Wirkungskreiſe üblich iſt; ſolches iſt hierbei gröſstentheils unanwendbar. Dagegen unterſtützt uns ein anderes Verfahren, nemlich das mathematiſche, in

unſern Abſichten; wodurch wir die Verſuche ſowohl, als auch die glücklichen Anwendungen der ſchon erlangten Grundkenntniſſe vorbereiten können.

Ich will hier den langen Zeitraum ganz übergehen, bis ich *das Verfahren* fand, was, auf der empiriſchen Seite betrachtet, für die Meteorologie als Wiſſenſchaft — nunmehr gewonnen iſt, und nur von dieſem eine Anſicht geben, welche die Phyſiker in Stand ſetzen wird, mit ihren eigenen Augen zu ſehen, welche Kräfte es ſind, die in der Atmoſphäre der Erde wirken.

Theils um die Beſchreibung ſelbſt, als auch die begleitenden Begriffe abzukürzen, verweiſe ich auf die beifolgenden vier Stücke eines *Wochenblatts für die Witterungskunde*, welches ich im Jahr 1808 in Hamburg auf eine kurze Zeit herausgab; um die Muſse, welche ich damals gerade hatte, für die Wiſſenſchaft mehrfach zu benutzen. Die Darſtellungen, welche Sie darin finden, ſind freilich an ein anderes Publicum gerichtet, darum überlaſſe ich die Form der Mittheilung an die Leſer der Annalen ganz Ihrem Gutbefinden *). Meiner Meinung nach documentirt es ſich, daſs der darin gegebene erſte öffentliche Prioritäts-Verſuch, den ich in der Meteorologie wagte, ſchon viel Gelungenes enthält, deſſen noch mehr ſeyn würde, wenn nicht die Durchführung der Rechnung, welche jedem kleinſten Umſtande vorangehen muſs,

*) Einiges davon in der Nachſchrift. G.

die Kräfte eines einzelnen Mannes überſtiege, ſo daſs ich, ſo leidenſchaftlich ich auch ſelbſt die Nächte mit zu Hülfe nahm, um nur eine leidliche Genauigkeit zu erhalten, dennoch die weitere Fortſetzung aufgab, als ich meinen beſondern Zweck durch die Berechnungen erreicht hatte, wie ſich hernach zeigen wird.

Alsdann erſuche ich Sie auch bei Leſung des Wochenblatts die Präciſion zu beachten, mit welcher die vorher angezeigten meteoriſchen Erſcheinungen auch bei ihrem wirklichen Eintritt auf die angegebene Stunde des Tages erfolgt ſind. Dieſes möchte Vielen das ſchwerſte dünken, es iſt es aber nicht, ſondern gerade nach der von mir gemachten Entdeckung das leichteſte; worüber ich den völligen Aufſchluſs im Nachfolgenden ertheilen werde, ſo daſs jeder Phyſiker die kosmiſchen Urſachen ſolcher Epochen bald ſelbſt finden und beobachten wird. Ganz etwas anderes iſt es aber, für ſolche Epochen auch die elektriſch-chemiſchen Reſultate voraus zu beſtimmen, welche von den eintretenden kosmiſchen Urſachen in der Atmoſphäre bewirkt werden. Dieſes iſt das wiſſenſchaftlich-ſchwerſte der Meteorologie. Allein auch von dieſem darf ich das Verhältniſs deſſen, was jetzt ſchon einer ſichern Vorausbeſtimmung unterworfen werden kann, gegen das minder ſichere, was noch übrig bleibt, mit gewiſſer Ueberzeugung wie 9 zu 1, ſetzen; oder auch, unter 10 atmoſphäriſchen Ereigniſſen, deren Eintritts-Epoche wir

ohne Schwierigkeit wiſſen, können wir annehmen, durch Berechnung ſchon von neun Ereigniſſen im Voraus uns ſichere Kenntniſs zu verſchaffen. Nur, wie ſchon geſagt, eine längere Reihe von Ereigniſſen vorausberechnend zu verfolgen, dieſes iſt nicht Sache eines Einzelnen, weil die Berechnungen einen mehrfacheren Zeitaufwand koſten, als die Zeit lang iſt, worin die meteoriſchen Erſcheinungen ſelbſt vorübergehen, und dann ſchon andere folgen. Daſs dieſes ſich aber durch Beihülfe mehrerer Perſonen überwinden läſst, und gegen den groſsen wiſſenſchaftlichen und bürgerlichen Nutzen der meteorologiſchen Vorausbeſtimmungen in gar keinen Anſchlag kommen kann, bedarf wohl keiner Erwähnung.

Die Kräfte aller andern Weltkörper ſind es, welche durch unaufhörlich neue Veranlaſſungen die Atmoſphäre der Erde erregen; weil unſere Erde ſelbſt mit allen andern Weltkörpern in Beziehung und Erregung ſteht. Von dieſer Wahrheit können wir uns folgendermaſsen anſchaulich überzeugen.

Als Werkzeug zur Beobachtung dient ein gutes ſogenanntes Huygen'ſches Doppelbarometer, womit ſich bis auf Hunderttheile einer Linie beobachten läſst. Man kann freilich auch mit einem gewöhnlichen guten Barometer die hauptſächlichſten Beobachtungen machen, wenn es aber auf die Ueberzeugung ankommt, daſs alle wechſelſeitige Erregungen der Weltkörper in der berechneten

Epoche auch sogleich am Barometer (wie in der Atmosphäre) ansprechen, ist das Doppelbarometer vorzuziehen.

Soll nun die Beobachtung zuförderst die Weltkörper in unserm Sonnensysteme betreffen, so ist dazu eine astronomische Berechnung der Weltkörper nothwendig. Nämlich, so wie z. B. im astronomischen Jahrbuche von Bode für Berlin die heliocentrischen und geocentrischen Oerter der Planeten berechnet sind, müssen alle Stellungen der Planeten für jeden einzelnen unter ihnen centrirt werden. Folglich, die ☿ centrischen, ♀ centrischen, ♂ centrischen, □ centrischen, ☍ centrischen, ♃ centrischen, ♄ centrischen, ♅ centrischen, ♆ centrischen, ☉ centrischen Oerter, wenigstens auf Minuten genau für eine längere Beobachtungszeit vorausberechnet seyn *). Damit man für den von mir auf solchem meteorologischen Wege entdeckten Planeten, den ich *Typhon* nenne und mit ♇ bezeichne, (durch dessen Entdeckung die Physik der Astronomie zuvorgekommen, weil derselbe bis jetzt noch astronomisch unbekannt ist,) die Berechnung verrichten könne, setze ich die Elemente seiner Bahn hierher. Am 27sten Febr. 1806, Morgens um 10 Uhr, machte ich die erste Beobachtung zur Entdeckung dieses Planeten, und indem ich die auffallenden meteorischen Erscheinungen (von de-

*) Schwerlich ist sich Hr. Gerdum des Ungeheuern dieser Forderung deutlich bewußt gewesen; auf eine Wissenschaft der Meteorologie, bei der diese Bedingung wäre, müßten wir für immer Verzicht leisten. G.

nen er auch ſeinen Namen erhielt) hernach vielfältig und aus allen centrirten Oertern der andern Planeten zuſammenſtimmend und vergleichend beobachtet hatte, ſo gelang es mir auf dieſem gewiſs unbeſchreiblich mühſamen Wege endlich, aus allen ausgemittelten Standpunkten deſſelben, in der einfachen elliptiſchen Hypotheſe von Caſſini, ſeine Bahn zu entwerfen; freilich ohne deſſen Breite zu kennen; ſo daſs ich nunmehr die ſeit dem 19ten April 1809 nach derſelben Hypotheſe vorausberechneten Oerter Typhons bis jetzt noch in der Minute genau ſtimmend beobachtet habe, welches zufolge ſeiner langſamen Bewegung nichts Auffallendes hat. Bemerken muſs ich noch hierbei, daſs die verſuchte Berechnung in einer reinen Ellipſe mit den Beobachtungen ſeit dem 19ten April 1809 nicht zuſammenſtimmte, woraus ſich mit Sicherheit aber keine Schlüſſe ziehen laſſen, da wir ohnehin die Breite des Planeten nicht kennen, wiewohl dieſe mit Wahrſcheinlichkeit nicht beträchtlich ſeyn dürfte. Genügend iſt es bis weiter, daſs wir den Planeten vielleicht noch längere Zeit ohne merkliche Fehler auf beſagte Weiſe in der Ecliptik verfolgen können. Hernach wird es zuläſſiger ſeyn, eine reine Ellipſe über das ſchon gröſsere Stück ſeiner meteorologiſch beobachteten Bahn zu verſuchen, wenn der Planet inzwiſchen noch nicht anſichtlich aſtronomiſch aufgefunden ſeyn ſollte; welches bei ſeiner Kleinheit und groſsen Entfernung (zwiſchen Saturn und Uranus) noch aus andern

Gründen der meteorologiſchen Priorität, die ſeine Lichtdarſtellung betreffen, muthmaſslich ſchwer ſeyn dürfte.

Elemente der Bahn des Planeten Typhon.

(Zur Zeit für die einfache elliptiſche Hypotheſe von Caſſini.)

Halbe gr. Axe	13,342540	In Theilen des Halbmeſſers der Erdbahn = 1.
Excentricität	0,4308665	
Syderiſche Umlaufszeit in ſyderiſchen Jahren	48,936878	
Wahre heliocentriſche Länge den 19 April 1809 Mittags	6 Z. 1° 48′ 6″,4	(aus meteor. Beob.)
Mittlere Länge, den 19. Apr. 1809 Mittags, in der Caſſiniſchen Hypotheſe	5 Z. 19° 30′ 47″	
Sonnenferne	8 Z. 22° 5′ 2″,4	

Eine Anleitung zu der leichten Berechnung nach dieſen Elementen, findet man unter andern in Bode's Erläuterung der Sternkunde, 3te Aufl. 1808. 1ſter Theil S. 374.

Nachdem man ſolcher Weiſe die centrirten Oerter der Planeten berechnet, und für die einzelnen Tage interpolirt und in Tafeln gebracht hat, wo dann noch die Ephemeride unſeres Mondes hinzukömmt; ſo wird dazu geſchritten, alle die bekannten Erregungs-Conſtellationen, wovon täglich mehrere im Sonnenſyſteme vorkommen, nach Anleitung der berechneten Tafeln auszuziehen, und auf Stunden und Minuten der Tageszeit genau anzuſetzen. Die Erregungs-Conſtellationen, nämlich die Conjunction und Oppoſition, Quadratur, Trigon- und Sextil-Stellung der Weltkörper, gründen ſich in ihren Wirkungen auf ein kosmiſch-

electrisches Gesetz, was wir auch in den Krystallisationen finden, und machen nun ihre genauen Epochen durch das gesetzliche Steigen oder Sinken des Barometers bemerklich, nach Maßgabe der grösern oder geringern kosmischen Potenz der in Erregung tretenden Weltkörper. Ferner ergiebt sich in Folge solcher Beobachtungen auch die Ueberzeugung, daß die Weltkörper in unserm Sonnensysteme, so entfernt von einander und so zerstreut sie auch scheinen mögen, dennoch mit sehr starker kosmisch-electrischer Erregung gegenseitig einen sehr materiellen Zusammenhang beweisen, was unter andern auf den Act des Galvanismus im Weltgebäude, und so weiter zu allen übrigen wichtigen Erkennungen führt. Aber die Ueberraschung ist noch größer, wenn in besagter Art der Beobachtung zugleich die entfernten Sonnen es darlegen, daß sie mit mächtiger Potenz in unser Sonnensystem wirken.

Kommt unter andern nur unsere Sonne, während des jährlichen Umlaufs der Erde, in Conjunctionen mit Sirius, Regulus, Spica, Antares, Wega, Adler, Fomahand, Aldebaran und Capella, so ist die jedesmalige starke Erhöhung des Barometers unausbleiblich, wenn dasselbe auch durch planetarische Wirkung vorher sehr niedrig gestanden hätte. Und selbst die planetarischen Potenzen von Pallas, Juno, oder Typhon, wenn sie, ohne Gegenwirkung zu erleiden, den tiefsten möglichen Barometerstand zuwegebringen, vermögen dann nur un-

bedeutend auf das Barometer zu wirken, wenn eine ſolche mächtige polariſche Potenz von den genannten Fixſternen binnen 1 bis 2 Tagen ihre Wirkung mit unſerer Sonne behauptet. Aehnliche polariſche Wirkungen der gröſsern Fixſterne erfolgen zwar auch mit jedem der andern Planeten central in unſerm Sonnenſyſteme, ſogar mit dem Monde, doch ſind ſelbige, nach Verhältniſs dieſer kleinen überleitenden Körper gegen den groſsen überleitenden Körper der Sonne, auch um vieles ſchwächer, und die Wirkungen in der Atmoſphäre ſind mehr chemiſch-meteoriſch als barometriſch auffallend. Daher muſs man bei der erſten Ueberzeugung von den atmoſphäriſchen Erregungen, aus Beobachtungen vermittelſt des Barometers, auch noch unumgänglich die Conjunctionen der gröſsern Fixſterne mit der Sonne an die Tagesordnung der Beobachtungen bringen.

Bekanntlich ſind die Barometer-Veränderungen in der heiſsen Zone von der kleinſten Ausdehnung, wovon das Gegentheil in der kalten Zone Statt findet. Die Urſache von dem *erſten* iſt die in der Aequatorial-Gegend permanent durch ſich ſelbſt vorherrſchende Sonne, zur mehrern Gleichgewichts-Bedingung in der Maſſe und im Druck der Atmoſphäre; von dem *Letztern* iſt die Urſache der planetariſche Gegenſatz, welcher der Sonnenwirkung entgegen polariſirt. Aber auch in den mittlern Breiten auf der Erde, wo allgemein zwar die kosmiſchen Erregungen, am unbedingteſten

von dem Gegenſatz der beiden Polaritäten, in der Atmoſphäre wie am Barometer anſprechen, ſind wiederum örtliche Polaritäten durch die Heterogeneität der zu Tage kommenden Erdmaſſe vertheilt; ſo daſs daher ſehr oft ſelbſt unter benachbarten Oerten, für die kosmiſchen Wirkungen, von der einen oder der andern Urſache, auffallende Differenzen entſpringen, welche dann auch bei Beobachtungen des Barometers darüber einen bemerkenswerthen Unterſchied, in der Anſprache deſſelben für die kosmiſchen Ereigniſſe veranlaſſen.

Es kann gar nicht fehlen, daſs die Phyſiker, welche, mit Ephemeriden obiger Art ausgerüſtet, in die barometriſchen Beobachtungen eingegangen ſind, nicht zugleich auch die begleitenden electriſch-chemiſch-meteoriſchen Erſcheinungen ihres Orts bemerklich ins Auge faſſen ſollten. Und dieſs iſt es, was ich nunmehr ſowohl wünſche, als ich auch gewiſs bin, daſs es bald zu Stande kommen wird, um dadurch eine meteorologiſche Correſpondenz in Gang zu bringen, die nicht allein das lebhafteſte Intereſſe jedes Einzelnen, ſondern auch das mehrfache Intereſſe für jeden Staat zu Triebfedern hat.

Ich bedaure ſehr, daſs ich nicht ſchon vorausberechnete Ephemeriden obiger Art hier für die Annalen habe beilegen können; wodurch ſogleich die meteorologiſche Correſpondenz eingeleitet ſeyn würde. Das Lehrgeſchäft und die Anknüpfung der Mathematik, Phyſik und Chemie an die Landbau-

wiſſenſchaft, worin ich jetzt noch begriffen bin, haben es mir unmöglich gemacht, directe Arbeiten für die Meteorologie, die von einigem Belange ſind, ſeit ein Paar Jahren auszuführen; bei dem daſs ich indirect für die Meteorologie bemüht war, indem ich einen der künftigen vorzüglichen Wirkungskreiſe derſelben, ihrer Anwendung wegen, durchſtudirt habe. Denn kaum vermag man noch im Allgemeinen es zu ahnen, worüber die Meteorologie den lichtvollſten Einfluſs verbreiten wird; ich will unter andern wiſſenſchaftlichen Fächern nur noch der Heilkunde erwähnen, die, wie ſich mit Gewiſsheit ſagen läſst, nach vielleicht 10 Jahren ſchon einen ganz andern Geſichtskreis erhalten haben, und in ihren ſyſtematiſchen Sätzen kaum mehr einen Vergleich mit Jetzt zulaſſen wird.

Sehr oft reizten mich ſchon intereſſante Aufſätze und Beobachtungen, die ich in den Annalen fand, und die Verhandlungen der Phyſiker darüber, auch mit ein Paar Worten meines Einſehens hervorzutreten. Unter andern war das meteorologiſche Problem, — *warum in den Regenmeſſer an einer tiefern Station gleichzeitig mehr Regen fällt, als auf einer höhern Station*, — *und die dabei beobachteten Ausnahmen* (*Annal. N. F.* B. 1. S. 87.) — ganz dazu geeignet, einen leidenſchaftlichen Meteorologen, der die Wichtigkeit der analytiſchen und ſynthetiſchen Auflöſung deſſelben für die Phyſik kennt, zur Sprache zu reizen. Allein ich hielt zurück, weil ich über meine gefun-

dene Wahrheiten sehr den Frieden liebe, der ihnen ihrer mathematischen Gründung zufolge zukommt, und nicht durch unzeitige Mittheilungen inconsequent für die Ausführung des Ganzen handeln wollte.

Deswegen breche ich hier auch ab, selbst über das, was in meinem Wochenblatt f. d. W. 1808. aufgestellt ist (als vorläufige Ansicht von den Wahrheiten der Physik und Chemie des Weltgebäudes), noch mehr hinzuzusetzen. Dieses wird jeder einsichtsvolle Naturforscher billigen, weil die wahre Wissbegierde nicht allein gründlich, sondern auch umfassend und ausführlich befriedigt seyn will, was nur langsamen und bedachten Schritts geschehen kann. Besonders da, wo man noch zugleich ältere wissenschaftliche Vorurtheile zu besiegen hat, wie es der Fall gegen die Meteorologie ist; welche Vorurtheile dennoch bisher solche Eigenschaften mit sich führten, um deren willen sie selbst bei ihrer Wegschaffung noch geehrt werden müssen. Denn, ohne erst in den Besitz der heutigen physikalischen Kenntnisse gekommen zu seyn, welche wir in der Art, wie wir sie besitzen, allein der neutonischen Weise zu untersuchen, und der neutonischen Strenge verdanken, ohne selbiges sage ich, und belege es durch die Erfahrung an mir selbst, würde nimmermehr die Meteorologie in solcher Art, wie sie nun gegründet ist, hervorgegangen seyn. Worin denn jetzt, die erste wichtige Angelegenheit für das Ganze, *die oben be-*

ſchriebene Weiſe der Beobachtung iſt, welche gewiſs jeden Phyſiker reizen wird, weil ſie ihm das weiteſte und umfaſſendſte Geſichtsfeld über die Natur eröffnet, und ihm zugleich ſichere Leitung zu den höchſten Wahrheiten durch die Größenkunde darreicht.

* * *

Einige Worte als Nachſchrift vom Prof. Gilbert.

Das *Wochenblatt für Witterungskunde*, wovon Hr. Gerdum im Jahr 1808. in Hamburg 9 Stücke, jedes von einem halben Bogen, herausgegeben hat, geht durch folgende drei Rubriken fort: 1) *Kurze erläuternde Darſtellung der Phyſik und Chemie des Weltgebäudes, und der wirkenden Urſachen, und der Geſetze für die Witterungs-Veränderungen.* 2) *Vorberechneter* Witterungslauf in der folgenden Woche, zunächſt für Hamburg, und als mittlere Witterung für das nördliche Deutſchland geltend. 3) *Beobachtete* Witterung. — Daſs die himmliſchen Körper auf unſere Erde Einfluſs haben, und daſs dieſer Einfluſs ſich nach ihrer Lage gegen ſie und unter einander richtet, iſt ein Gedanke, auf den Sonne und Mond ſehr bald führen muſsten, und die Herrſchaft, welche dieſe Geſtirne über die Erde in Anordnung der Jahreszeiten, der Monate, der Ebbe und Fluth, und ſelbſt manches Periodiſchen im thieriſchen Körper äuſsern. Mit aſtronomiſchen Bemerkungen und aſtrologiſchen Lehren hat daher auch die Witterungskunde ihren Anfang genommen, und zu allen Zeiten ſind Einzelne immer wieder auf die Herrſchaft der

Sterne über die Witterung zurück gekommen. Aber durch welche phyſiſche Kräfte ſollen die andern Sterne einen Einfluſs auf unſere Erde nach ihrer gegenſeitigen Stellung äuſsern können? Dieſe Frage ſcheint den mehrſten aſtrologiſchen Meteorologen erſt dann vor die Seele getreten zu ſeyn, als ſie mit ihrem Syſteme fertig waren; ſonſt würden wir unmöglich ſo auffallende Sachen hierüber gehört haben, als uns von vielen darüber geſagt worden ſind. Die ganz unbedeutenden Maſſen der Planeten im Vergleich mit der der Sonne, die ungeheuern Entfernungen, welche dieſe himmliſchen Körper von uns trennen, ihr blos erborgtes Licht, und daſs ſie auf jeden Fall nur auf das Ganze der Atmoſphäre, und nicht auf einzelne Erddiſtrikte einwirken können, — über alles dieſes und ſo viel anderes, womit ein wahrzunehmender und nachzuweiſender Einfluſs der Planeten auf die Witterung nicht zu beſtehen ſcheint, ſetzen ſie ſich ohne alles Bedenken weg. In dieſer Hinſicht dürfte man die aſtrologiſche Meteorologie nicht mit Unrecht der Quadratur des Cirkels an die Seite ſtellen.

Hier etwas aus Hrn. Gerdum's Darſtellung: „Unſere Sonne und alle entfernte Sonnen behaupten ihren „erſten Standpunkt durch in die Ferne wirkende Kräfte. — Die Sonne bewegt mit ihrer in die Ferne wirkenden Kraft unſere Erde in einem Jahre ganz um ſich „herum, in einer kreisförmigen Bahn; ſo daſs nach „Newton's Erklärung hierbei eine aus Anziehkraft und „Fliehkraft zuſammengeſetzte machiniſtiſche Schwung„kraft wirkſam iſt, mit der unſere Erde von der Sonne „in einem Abſtande von ungefähr 21 Millionen Meilen „jährlich in die Runde herum geführt wird.“ Der Hr. Verfaſſer verzeihe mir, wenn ich dieſes eine ſchiefe

Darſtellung nenne, welche den Lehren von der Bewegung durch Centralkräfte und der himmliſchen Mechanik nicht entſpricht. „Dieſe Mechanik des Himmels behauptet ſich ohne Widerſpruch, ſo lange „als man die wirkenden Kräfte *abſtrakt* nimmt, und „nicht frägt, was das *materielle* ſeyn möge, welches *als Kraft* von dem wirkenden Körper ausſtrömt, „und ſich *in die Ferne thätig* zur Bewegung anderer „Weltkörper bezeigt. Denn die Kraft in die Ferne hin „ausſtrömend, muſs ſelbſt eine *materielle Maſſe* ſeyn, „weil ſolche eine andere materielle Maſſe (den zu bewegenden Weltkörper) in Bewegung ſetzen kann.“ Vor 1½ Jahrhunderten hätte man vielleicht dieſe Gründe für bündig gehalten, als man noch nicht darauf aufmerkſam geworden war, daſs es in der Natur noch andere Kräfte giebt, als die Kraft, die ſich im Stoſse und im Drucke äuſsert, und der Maſſe und der Geſchwindigkeit proportional iſt, und daſs, wenn wir das Geſetz wiſſen, nach welchem eine Grundkraft wirkt, das fernere *wie* der Wirkung auſserhalb der Schranken unſerer Erkenntniſs liegt. „Mit dieſer Reflexion wird der „erſte Grund *zur weitern Phyſik* und beſonders zur „*Chemie des Himmels* angeregt.“ — „Die analytiſche „Formel, welche ich zur *Zerlegung eines ganzen Welt„körpers in ſeine mittlern Grundſtoffe* gefunden habe, „ſtellt die groſse Merkwürdigkeit dar, daſs die ganze „feſtere chemiſche Maſſe unſerer Erde genau eben das „Verhältniſs der beiden Grundſtoffe habe, wie das li„quide Waſſer derſelben. — Unſere Sonne hat eine „mittlere Grundmiſchung von 11½ des oxygenen mit 1 „des hydrogenen Grundſtoffs; unſer Mond von 1 des „oxygenen mit 8½ des hydrogenen etc. Merkur hat „60 mal mehr und Veſta, Juno, Ceres, Pallas 100 mal „mehr oxygenen als hydrogenen Grundſtoff.“

Es ist zu bedauern, dafs der Hr. Verf. nicht, ehe er einer analytischen Formel, die so etwas Grofses leistet, traute, sich, wie es alle gute Mathematiker machen, zuvor in der wirklichen Welt umgesehn hat, in wie weit sie mit seiner Formel übereinstimmt. Besteht denn unsere Erde aus Wasser? Sind denn Verbindungen nach andern Verhältnissen zwischen Sauerstoff und Wasserstoff, als in dem, worin sie unser Wasser bilden, in der Natur vorhanden? Von allen Seiten her würde er die Antworten erhalten haben: Nein. Nein. Sich aber in Formeln, gleichviel, ob philosophische, oder mystische, oder angeblich mathematische, versenken, welche Gesetze für die Natur seyn sollen, ohne sich um die Natur zu bekümmern, das gehört zwar zu den grofsen Dingen der neuesten Jahre, führt aber doch zu — Nichts. „Auf dem Verhältnisse der mittlern chemischen Grund„mischung eines Weltkörpers beruht nun die ganze „chemische und kosmologisch-electrische Natur des „Weltkörpers, mit welcher sich derselbe in die Ferne „gegen andere Weltkörper ausdrückt: das heifst mit „Recht die *specifische Natur eines Weltkörpers*, „welche auf der Differenz seiner beiden Grundstoffe „beruht, und den *kosmischen Chemismus* begrün„det.“

Bei dem Zutrauen, womit diese Lehren von dem Hrn. Verfasser aufgestellt werden, wird seine feste Ueberzeugung weniger überraschen, einen *neuen Planeten, Typhon*, auf diesem meteorologischen Wege entdeckt zu haben. Zwar steht Typhon zwischen Saturn und Uranus, wo nach dem bekannten arithmetischen Fortschreiten der mittlern Entfernungen keine Lücke mehr ist: zwar ist er so klein, dafs man ihn bis jetzt noch nicht sichtlich aufgefunden hat, also schwerlich

gröſser als die Erde; und zwar iſt er ſelbſt in der Erdnähe 14 mal weiter als die Sonne von uns entfernt; aber nichts deſto weniger iſt er für die Erde von ſo groſſem meteorologiſchen Momente, daſs aus den Veränderungen, welche er im Stande des Barometers bewirkt, ſein Ort ſich genau hat ausmitteln und ſeine ganze Bahn, bis auf die Breite, ergründen laſſen. Aber wie kömmt der Verf. zu der Verläugnung, ſich nicht alle erſinnliche Mühe zu geben, dieſen neuen Planeten auch mit dem körperlichen, bewaffneten Auge unmittelbar zu erblicken? Sein Ruhm unter den Aſtronomen würde dann ſelbſt noch gröſser als der unſers Olbers werden, und er könnte ſicher ſeyn, an jedem beobachtenden Aſtronomen den eifrigſten Anhänger und Mitarbeiter an ſeiner Meteorologie zu erhalten, wenn es ihm gelänge, den Planeten *Typhon* auch unter die Anſchauung der Sinne zu bringen.

Es iſt nicht meine Abſicht, dem Hrn. Vf. mit dieſen Bemerkungen im mindeſten wehe zu thun, ſondern nur einen Mann von ſo vielem regen Eifer für die Witterungskunde auf das Miſsliche ſeiner Anſicht und auf die Gefahr vergeblicher Bemühungen, die er mir zu laufen ſcheint, aufmerkſam zu machen, indeſs auf den bekannten Wegen von ſorgfältigen und unermüdlichen Beobachtern noch ſo vieles zu leiſten wäre, was der Wiſſenſchaft ſichern und zuverläſſigen Gewinn bringen würde. Gilbert.

VIII.

Meteorſteine.

1) Neuſter Steinregen in der Gegend von Toulouſe am 10ten April 1812 *).

A) *Schreiben eines Ingenieurs des Brücken- und Wegebaus an den Präfecten des Departements der Dordogne, Perigueux*, den 16. April 1812. — — Am 10. April, um 8 Uhr Abends, bei wolkenloſem Himmel und ſehr kaltem Nordwinde, wurde es plötzlich an einem Theile des ſüdlichen Himmels zu Perigueux licht. Faſt in demſelben Augenblicke erſchien mitten in dieſem Lichte ein leuchtender Punkt, und ſogleich ſchien das Licht ſich in dieſem Punkte zu concentriren, um eine Kugel zu bilden, deren ſcheinbarer Durchmeſſer dem des Mondes ungefähr gleich war. Dieſe Kugel fiel ſchnell nach Weſten herab. Da Perigueux einen beſchränkten Horizont hat, dauerte die Erſcheinung nur einige Secunden; es ging weder dem Phänomen eine Detonation vorher, noch folgte ſie darauf.

*) Nach der *Biblioth. britann.* Vol. 40. Fünf Tage ſpäter, am 15ten April, fiel zu Erxleben im Magdeburgiſchen der kleine Aerolith herab, von dem in dem vorigen Bande dieſer Annalen vollſtändige Nachrichten enthalten ſind.

Gilbert.

Zwei Tage nachher ſagte mir jemand, er habe um dieſelbe Zeit eine Feuerkugel ſüdweſtlich von Bergerac herabfallen und unter dem Horizonte verſchwinden ſehn, ohne alles Geräuſch. Bergerac iſt 25000 Toiſen SSW von Perigueux entfernt.

Der glänzende Punkt zeigte ſich ungefähr 2 Secunden nach dem Leuchten der Atmoſphäre, und die Kugel entſtand in demſelben Augenblicke. Sie verbreitete eine groſse Helligkeit, und lieſs im Fallen eine feurige Spur hinter ſich, welche die durchlaufene Bahn ganz gut anzeigte, die indeſs vielleicht blos der Fortdauer des Lichteindrucks auf der Netzhaut ihren Urſprung verdankte.

B) *Aus einem Schreiben des Hrn. Puymaurin, Mitgl. des Geſetzgeb. Corps, an den Senator Hrn. Chaptal.* — Am 10ten April 1812, Abends um 8 Uhr 6 Minuten, als es ſehr dunkel und die Luft ruhig war, wurde zu Toulouſe die Atmoſphäre plötzlich von einem weiſslichen Lichte erhellt, das ungefähr 15 Secunden dauerte, und ſo hell war, daſs man dabei leſen konnte, das aber, obgleich allmählig, doch ziemlich ſchnell verſchwand. Nach 2½ Minuten hörte man eine ziemlich bedeutende Detonation, welche dem Springen einer Mine glich, und die darauf folgende Erſchütterung ſchien ſo ſtark zu ſeyn, daſs mehrere ein Erdbeben empfunden zu haben meinten. Zu *Gaillac* und zu *Alby* glaubte man, das Pulvermagazin zu Toulouſe ſey in die Luft geflogen. Einige

Minuten nach dieſer Exploſion klärte ſich der Himmel auf, und man konnte die Sterne erkennen.

Zwei Tage darauf erfuhr man zu Toulouſe, daſs in den 6 Lieues entfernten Gemeinden von *Burgau* im Departement der obern Garonne, und von *Savenès* im Depart. des Tarn und der Garonne, *Aerolithen* herabgefallen waren. Nach den Berichten eines ausgezeichneten Arztes, Hrn. *Filhol* zu *Grenade* bei Burgau, und des Pfarrers von Savenès, ſcheint man dort eine groſse, dauernde, weiſsliche Helligkeit, wie die von einer Rakete, geſehn zu haben *(une grande clarté, permanente, blanchâtre comme celle d'une fuſée)*. Sie hielt 4 bis 5 Minuten lang an; zuletzt hörte man drei Detonationen, Artillerie-Salven ähnlich *(semblables à des décharges d'artillerie)*. Auf dieſe Detonationen folgte eine Reihe von Exploſionen, wie ein Pelotonfeuer *(feu coulant de coups de fuſil)*; ſie dauerte einige Minuten, nahm allmählig ab, und es lieſs ſich dann ein undeutliches Geräuſch *(bruit confus)* hören, das von NW kam. — Einige Zeit darauf hörte man in der Luft das Ziſchen von Körpern, welche durch die Luft flogen, wie von Steinen, die man mit der Schleuder wirft. Die Detonationen und das Rollen gingen von SW nach NO. — Der Pfarrer von Savenès meldet mir, er habe dieſes Detail von wahrhaften Leuten, welche ſich mitten zwiſchen allen dieſen Steinen befanden, ohne von ihnen getroffen zu werden. Sie ſchienen von der Seite her zu kommen, wo die Entzündung,

die Detonation und das rollende Feuern Statt gehabt hatten.

Mehrere dieſer Aerolithen fielen zu *Pechmeja* herunter. Einer ſchlug in die Meierei von der Seite des Holzes ſüdöſtlich ein. Andre flogen nach dem Bache, in der Richtung von SW nach NO. Ein andrer fiel einige Minuten darauf an den Rand des Weinbergs neben einige Bauern, die ſich verſteckten. Noch ein andrer Stein fiel auf das Dach der Meierei, zerſchlug die Ziegel, und kam bis an die Latte, welche ſie trug; in dieſe machte er eine ſtarke Biegung *(une forte depreſſion)* und man fand ihn dort am andern Tage. Zwei fielen nahe bei Pechmeja zu *Peres*, nach dem Rollen; einer auf *l'Aire*, welchen der Meier am andern Tage anfaſs; ein andrer nach *Gourdas* zu; mehrere nach der Seite des *Seucourieu*, immer in der Richtung von NW nach SO. Ein andrer fiel zu *las Praderes* nahe bei *Savenès*, welchen Kinder zerbrochen haben.

Die einzelnen Steine, welche nach Toulouſe geſchickt worden ſind, wiegen 6 bis 8 Unzen. Sie ſind nicht ganz, und bei allen iſt ein Theil der Oberfläche wie kohlig und ſchwärzlich. Ihr Inneres ſieht wie grobkörniger Sandſtein aus, und gleicht den bei l'Aigle aus der Luft herabgefallenen Steinen; doch ſcheinen ſie viel mehr metalliſche Theile zu enthalten. Ihr ſpecif. Gewicht iſt 3,813. Es ſcheint, daſs ihre Anzahl ſehr bedeutend war; aber die Dunkelheit der Nacht und das Schrecken der Zuſchauer haben verhindert,

dafs man nicht genau die Oerter wahrgenommen hat, wohin ſie gefallen ſind. Und die Höhe der Saat hat nicht erlaubt, am Tage genauer nachzuſuchen.

Die gröſste Entfernung der Orte von einander, wo Aerolithe herabgefallen ſind, beträgt 4000 Toiſen.

---

a) Herabfallen eines Meteorſteins in Nord-Carolina im Januar 1810, aus einem Briefe des Biſchofs Madiſon *).

Williamsburg, 27. Nov. 1810.

Ich habe vor kurzem den Meteorſtein erhalten, der im Januar dieſes Jahrs in Nord-Carolina herabgefallen iſt. Er wiegt 3 Pfund, und gleicht im Aeuſsern den europäiſchen und den im J. 1808 in Connecticut **) herabgefallenen Steinen, hat jedoch eine Eigenthümlichkeit, welche ich bei keinem andern bemerkt gefunden habe. Er zieht nicht nur den Magnet an und wird von ihm angezogen, ſondern er iſt auch ſelbſt ein wahrer Magnet; denn er

*) Geſchrieben an Hrn. Girardin zu Richmond, und abgedruckt aus *Ritchie's Richmond Inquirer* in dem *Medical Repoſitory of New York* 1811. *Bibl. brit.* 1811. Eine andre Nachricht, *ebendaſ.* aus der Rhode-Isländer Zeitung, von einem Seekapitain Gatewood herrührend, von einem Steinregen, der ſein Schiff den 20ſten Juni 1809 um 11 Uhr Abends in 30° 38′ N. Br. getroffen haben ſoll, trägt die Spuren einer Erdichtung ſo unverkennbar an ſich, dafs ich ſie nicht hierher ſetze. *Gilbert.*

**) Dieſe *Annalen* B. 29. G.

hat sehr bestimmt Nord- und Süd-Pole, und folglich auch die andern Eigenschaften eines Magnets, obgleich nur schwach, wie das ebenfalls bei gewissen natürlichen Magneten der Fall ist. Dieser Umstand scheint für die Hypothese eines irdischen Ursprungs dieser Steine zu sprechen."

„Ich habe einigen meiner Freunde in Carolina Fragen zugeschickt, welche ein unterrichteter Mann beantwortet hat, der die Explosionen selbst gehört hatte. Man geräth in Verwunderung über die fast vollkommne Uebereinstimmung der Erscheinungen mit denen, welche man in Connecticut wahrgenommen hat.

---

3) Noch einige Nachrichten von den drei bei *Orleans* am 23. Nov. 1811 herabgefallenen Meteorsteinen *).

„Am 23. Nov. 1811, Mittags zwischen 12 und halb 1 Uhr, bei herrlichem, sehr mildem Wetter und sehr reiner, ruhiger Luft, hörte man eine heftige Detonation, die sich mit nichts anderm, als mit einem Schuss einer Kanone von grofsem Kaliber, in einer Entfernung von 2 bis 3 Lieues, vergleichen liefs. Die Vibration der Luft dauerte länger, und hatte etwas harmonisches, wie der Schall einer schönen Glocke. Es folgten auf sie 2 oder 3 ähn-

*) Beschreibungen dieses Ereignisses hat der Leser in diesen *Annalen Neue Folge* B. 7. S. 349, und B. 10. S. 85. gefunden. Diese ergänzenden Nachrichten stehn in der *Bibl. britann.* Jan. 1811, aus einem Briefe eines Frauenzimmers.

Gilbert.

liche Detonationen, und es verfloſſen ungefähr 10 Minuten vom Anfange der Detonation bis zum Ende der Vibrationen. Mein Mann und mein älteſter 13jähriger Sohn, die ſich in der nach Bacon führenden Allee befanden, glaubten zerſchmettert zu werden, da das Getöſe ihnen über den Köpfen zu ſeyn ſchien, konnten aber über ſich nichts gewahr werden. In Orleans, Mung, Beaugency, Bacon und umher, glaubten alle, ihre Schornſteine brennten, und geriethen in groſsen Schrecken.

Geſtern ſagte man uns, in einem 1½ Lieues von hier entfernten Pächterhofe wären während dieſer Exploſionen Steine herunter gefallen. Mein Mann, mein Sohn und unſere Leute ſind dort geweſen, und nichts iſt gewiſſer als dieſes.

Im Anfange des Getöſes fiel ein Stein zwiſchen zwei Kärner. Pferde und Menſchen nahmen die Flucht, letztere kamen indeſs zurück, um nachzuſehen, was erfolgt ſey. Der Stein war 3 Fuſs tief in die Erde hinein geſunken, und hatte die Erde umher 6 Fuſs hoch in die Höhe geworfen. Als ſie ihn herauszogen, verbrannte er ihnen die Hände; er wog 20 Pfund. Mein Mann hat ihn gekauft. Es iſt ein Stein von ähnlicher Art, wie ein Sandſtein, aber bläulich; es ſcheinen Metalltheilchen darin zu ſeyn. Die Rinde ſcheint etwas verbrannt zu ſeyn, und man ſollte glauben, er ſey lange Zeit über ſtark gerieben worden. Ein anderer 40 Pfund ſchwerer Stein iſt eine kleine halbe Lieue von dem erſtern herabgefallen; auch er war in die Erde eingeſunken, man

hat ihn herausgezogen, und er iſt von derſelben Beſchaffenheit. Mein Mann beſitzt Bruchſtücke deſſelben, die auſserordentlich ſchwer abzuſchlagen geweſen ſind. Ein dritter Stein iſt nicht weit von dieſen beiden heruntergefallen; der ihn herabkommen ſah, gerieth aber ſo in Furcht, daſs er ſich den Platz nicht recht gemerkt hat. Man ſucht jetzt danach. Mehrere haben im Augenblicke dieſes Ereigniſſes einen ziemlich ſtarken Geruch nach Schieſspulver wahrgenommen. Sie haben vielleicht ſchon viele Berichte von dieſem Ereigniſs erhalten; für die Wahrheit dieſes bürge ich Ihnen.“

---

4) Noch etwas über die bei Burgos in Spanien am 8. Juli 1811 herabgefallenen Meteorſteine.

Zu den Nachrichten des Generals Dorſenne, welche ſich in dem vorigen Bande dieſer *Annalen* S. 116 finden, trage ich hier aus ſeinem Berichte noch folgende Umſtände nach: Die Commandanten von *Aranda* und von *Fort Cachabon*, welches 7 Lieues von Berlanguillas entfernt liegt, hatten nicht blos die vier Exploſionen, ſondern auch das Pfeifen des Steins gehört. Die vier, Pelotonfeuer ähnlichen Exploſionen, hatten 1 Minute lang gedauert. Der Stein war 8 Zoll tief in den Erdboden eingeſunken, und die Erde um ihn ſehr heiſs und ganz roth geworden *(rougie)*; die Bauern wollten in der Luft einen deutlichen Schatten (wahrſcheinlich Rauch) geſehn haben. Die beiden Steine, welche die Truppen von dem Alcalde erhalten haben, und von

denen General Dorſenne den gröſsten dem Nationalinſtitute eingeſchickt hat, waren ganz gleich von Farbe.

---

5) Aussagen von Hindoos über den Steinregen bei Benares den 20. December 1799. *)

Bericht von Cauzy Syud Huſſein Ally: In der Nacht erſchien am Weſthimmel ein groſses Meteor, das ein lebhaftes Licht verbreitete, und indem es in der Luft zerbrach, ſich in mehrere Stücke zertheilte. Es lieſsen ſich anfänglich drei Schüſſe, wie Kanonenſchüſſe, hören, dann folgten mehrere, die einem Musketenfeuer glichen. Man bemerkte damals nicht, daſs etwas vom Himmel gefallen ſey; aber als am andern Morgen die Dorfbewohner ihr Vieh auf die Weide trieben und auf die Felder gingen, fanden ſie Steine, welche herabgefallen waren. Sie hatten 3 bis 8 Winkel, und wogen 4 Unzen bis 10 Pfund, und waren auf die Felder um das Dorf, aber keiner auf ein Haus gefallen. Jeder, der welche fand, nahm ſie mit fort. Sie fielen um 6 Dörfer, in einer Länge von 2 engliſchen Meilen. Ihre Farbe war ſchwarz, und ſie rochen

*) Aus dem Anhange zum erſten Theile der Reiſen des Lords Valentia und aus der *Bibl. britann.*, als ein Zuſatz zu den Nachrichten entlehnt, welche Hr. Howard in ſeiner berühmten Abhandlung über die meteoriſchen Stein- und Eiſenmaſſen (dieſe *Annalen* B. 13.) von dem Herabfallen der Meteorſteine von Benares bekannt gemacht hatte. G.

nach Schießpulver. Auf ihrem Bauch glühten sie glimmendem und verkohltem Sande.

Sechs andere Zeugen, die alle Steine gefunden, oder erhalten hatten, bestätigen diesen Bericht durch ihre gerichtlichen Aussagen, welche ebenfalls abgedruckt sind, doch weiter nichts merkwürdiges enthalten. Man wußte da, wo das Protokoll aufgenommen wurde, nur von etwa zehn Steinen, welche bekannte Personen aufgelesen und mit fortgenommen hatten.

---

6) Zusatz zu den Nachrichten von dem Erxleber Meteorsteine vom 15. April 1812.

Hr. Dr. Chladni, der auf seiner letzten Reise durch Holland, Frankreich und Italien Gelegenheit gehabt hat, Bruchstücke von fast allen noch vorhandenen Meteorsteinen zu sehen, und seine eigne Sammlung meteorischer Stein- und Eisenmassen bis auf 20 verschiedne zu vermehren; sagte mir, nachdem er das charakteristische Stück des *Erxleber Meteorsteins*, welches ich besitze, aufmerksam betrachtet hatte, er finde diesen Aerolithen seinem Gefüge nach am ähnlichsten dem im J. 1768 in Frankreich bei Luce in Maine herabgefallenen Steine, und der Rinde nach am übereinstimmendsten mit dem in Connecticut im J. 1807 bei Weston herabgefallenen Aerolithen.

IX.

Einige Nachrichten von einem leuchtenden Meteore, das man am 15. Mai 1811 im westlichen Frankreich gesehn hat.

1. Von *Hrn.* Pictet *in Genf.* Das Meteor ist hier am besten beobachtet worden von fünf Studirenden aus der Facultät der Wissenschaften, die am Abend mit einander spazieren giengen, und gleich darauf aufschrieben, was sie gesehn hatten. „Wir hörten, so lautet ihr Bericht, am Abend, 35 Minuten nach 8 Uhr, ein Pfeifen (sifflement) von Nordwest her (kein anderer hat dieses bemerkt), und ein plötzlich erscheinender Blitz machte, dass wir in die Höhe blickten. Wir sahen eine Art feuriger Schlange, die 4 bis 5 Grad lang zu seyn schien. An der Westseite bog sie sich um in eine dem S ähnliche Gestalt, erweiterte sich dann im untern Theile, und nahm darauf die Gestalt eines Hufeisens und fast einer Parabel an. Nach 7 bis 8 Minuten, die wir nach der Uhr beobachtet hatten, entzog uns eine Wolke den Anblick des Meteors, als es eben sehr langsam nach Westen zog; der Glanz nahm in jedem Augenblick ab, und als es verschwand, bemerkten wir

[illegible] — Hr. [illegible], der [illegible] — Der Professor [illegible] hatte das Meteor, das gewisse Zeit über still stand, von einem Orte aus gesehen, wo es gerade die Spitze eines Baums zu berühren schien. Er und Hr. [illegible] fanden durch Messung den Höhenwinkel, der [illegible] angedeutet wurde, 18 Grad, und das Azimuth 20 Grad westlich, welches gerade die Richtung des magnetischen Meridians ist. In dieser Richtung liegen die Städte Langres, Chaumont, Vitry, Chalons sur Marne, Rheims, Valenciennes und Brügge. — Das Meteor scheint über die Grenzen der wahrnehmbaren Atmosphäre gewesen, und also das Licht desselben durch kein gewöhnliches Verbrennen entstanden zu seyn.

*) Ein Mann, der ein gutes Augenmaſs besitzt, schätzte die Höhe des Meteors zwischen 30 und 40 Grad. Herr Prevost bemerkt indeſs mit Recht, das wolle sagen, auf ½ bis ⅔ des scheinbaren Abstands des Zeniths vom Horizonte, und da das scheinbare Firmament nur ein Kugelabschnitt von etwa 60 Grad sey (Smith's Optik Th. I.), so entsprächen diese Punkte den wahren Höhen von 14° und 20°. Der Beobachter war zuletzt bei der ersten Schätzung geblieben.

2. Unter den vielen Nachrichten von dieſem Meteore in den Zeitungen, findet ſich nur eine einzige, aus der ſich das Azimuth deſſelben ungefähr ergiebt. Sie rührt her von dem Notarius Boniard zu Brêve bei Clamecy im Departement der Nièvre, 46500 Toiſen öſtlich vom Meridian von Paris, und 82800 Toiſen ſüdlich vom Parallelkreiſe der Pariſer Sternwarte. Er giebt an, er habe mittelſt eines Graphometers den Winkel-Abſtand der Mitte des Meteors vom Sterne Vega in der Leyer 22° 35′ nach Weſten, und in einerlei Almacantharat mit demſelben gefunden. Daraus ſchlieſst er, die wahre Höhe deſſelben über dem Horizonte habe 19½ Grad betragen. — Hr. Pictet ſchlieſst hieraus: das Azimuth des Meteors zu Brêve ſey 32° nordöſtlich geweſen; und nach dieſer und der Genfer Beobachtung werde es in das Zenith von *Vitry le français* unweit *Chalons ſur Marne*, zu Folge der Genfer Höhenbeobachtung in eine Höhe von 24½, zu Folge der Brever aber nur von 13¾ Lieues verſetzt; doch ſcheinen dieſes keine Reſultate genauer Berechnung zu ſeyn.

3. Von *Hrn.* Desmarets, *Paris 7. Juli* 1811: „Ich habe das Meteor während ſeiner ganzen Dauer beobachtet, und was ich wahrgenommen habe, erzähle ich hier mit gröſster Genauigkeit: Ich befand mich um 8 Uhr auf der äuſsern Terraſſe des Hotels des Policey-Miniſters, Quai Voltaire. Plötzlich erſchien eine Feuerkugel über der Mitte des Pavillon *des Quatre-nations*, d. h. öſtlich nahe ¼ gen

Nord, in wenigſtens 40 Grad Höhe über dem Horizonte. Sie fiel ſenkrecht herab, etwas nach Norden abweichend, verſchwand in weniger als 2 Secunden, und liefs eine leuchtende Spur hinter ſich, die dem Augenſcheine nach die Länge und die Breite des Arms zu haben ſchien. Dieſe Furche, welche, wie ich glaube, nichts anders als der Dunſt war, den das Meteor auf dem ganzen Wege ſeiner Sichtbarkeit zurückgelaſſen hatte, blieb permanent, ohne ſich merklich zu verrücken. Sie hatte die Geſtalt eines an beiden Enden nicht ſcharf begränzten Lineals. Die Weiſse und Dichtigkeit dieſer Art von Wolke veränderte ſich ſehr langſam, und während der 7 bis 8 Minuten, daſs ich ſie betrachtet habe, dehnte ſie ſich aus und wurde allmählig ſchwächer, indem ſie ſich krümmte *(en ſe contournant)*. Ich hörte dann auf hinzuſehn. Die Feuerkugel erſchien mir in der Gröſse einer kleinen Orange; das, ungeachtet es noch Tag war, doch ſehr lebhafte Feuer war in der Mitte weiſs, nach den Rändern zu goldfarben und am Rande roth; dieſes konnte ich deutlich wahrnehmen. Uebrigens war es ſtilles und warmes Wetter, und der Himmel ſehr rein, ohne die kleinſte Wolke an jenem Theile des Horizontes.“

Auch dieſe Beobachtung, bemerkt Hr. Pictet, verſetze das Meteor in das Zenith von Chalons ſur Marne. — Es verdient indeſs eine genauere Berechnung, als die, welche Hr. Pictet darüber angeſtellt zu haben ſcheint.

X.

Zeitungsnachrichten über die Erdbeben, welche man ſeit einem Jahre in und längs dem ſächſiſchen Gebirge geſpürt hat.

(Aus einem Schreiben aus *Annaberg.*) „Am 12ten December 1811 wurde das *Erzgebirge* durch einen heftigen Erdſtoſs erſchüttert, der in den tiefſten Schachten unſerer Bergwerke eben ſo, wie auf der Oberfläche der Erde, empfunden worden iſt. Schon am Vormittage trat bei heiterem Himmel eine ungewöhnliche Wärme ein, und Nachmittags zeigten ſich in Südweſt und Weſt einzelne Wolken, den Gewitterwolken ähnlich. Schon Nachmittags, noch gewiſſer aber bei Eintritt der Nacht, wurden von mehrern glaubwürdigen Perſonen leichte Erderſchütterungen bemerkt. Die Geſtalt des leichten Gewölks wechſelte um dieſe Zeit unaufhörlich, während auf der Oberfläche der Erde völlige Windſtille war. Mehrere Perſonen, die im Freyen waren, haben eine horizontal ſich bewegende Feuerkugel geſehn. Plötzlich entſtand 20 Minuten nach 8 Uhr ein fürchterliches unterirdiſches Krachen, dem Rollen ſchwerer Wagen auf dem Pflaſter vergleichbar, das ungefähr 7 bis 8 Secunden anhielt, und der Hauptrichtung des Gebirgs von Südweſt nach Nordoſt zu folgen ſchien. Sobald dieſes unterirdiſche Donnern eintrat, zitterten die Erde und alle Gebäude, und in der Mitte der Dauer deſſel-

ben erfolgte ein Stoſs, bei dem die Fenſter klirrten, leichtes Hausgeräth in Bewegung gerieth, und auch ganz gehörloſe Perſonen in Schrecken geſetzt wurden. Die Thiere geriethen in Unruhe und die Hunde heulten; aber am Barometer war weder vor noch nach dem Erdbeben die geringſte Veränderung zu bemerken; erſt am folgenden Morgen war es um 2‴ gefallen. — Man hat dieſes Erdbeben auf der ganzen Strecke des Gebirgs von *Johann Georgenſtadt* bis *Olbernhau* ſowohl auf der ſächſiſchen als auf der böhmiſchen Seite des Gebirgs empfunden, und auf der böhmiſchen, ſo wie in den höchſten Gegenden am ſtärkſten. In *Freyberg* und *Chemnitz* hat man es nur ſchwach bemerkt, beſonders an letzterm Orte. In *Karlsbad* iſt kein Schaden geſchehn. Abends nach halb 12 Uhr erfolgte noch ein Erdſtoſs auf ähnliche Weiſe, der jedoch weit ſchwächer war und nicht allgemein empfunden wurde.“

In der Nacht vom 1ſten zum 2ten Auguſt 1812 wurde eine Erderſchütterung zu *Camenz*, zu *Löbau* und in den umliegenden Ortſchaften, in der Oberlauſitz, und in dem *ſächſiſchen Elbgebirge* verſpürt *).

Zu *Camenz* war der Himmel, bei kühlem ſchwachem Nordwinde, ſeit 9 Uhr Abends ganz heiter ge-

*) Den 17. Juli 1812, früh nach 4 Uhr, wurde im obern *Breisgau*, in *Kandern*, *Müllheim*, und der umliegenden Gegend, ein lebhafter Erdſtoſs verſpürt, der in Gebäuden, wo er ſeine Wirkung beſonders äuſsern konnte, die Menſchen aus dem Schlaf auffchreckte, doch ohne Verwüſtung vorüber ging. In *Neuenweg*, am Fuſs des *Belchen*, hörte man während deſſelben ein ſtarkes unterirdiſches Getöſe. Die Richtung des Stoſses ſchien von Oſten nach Weſten zu gehn.

weſen, und das Thermometer von 10 bis 8° R. geſunken, als um 1 Uhr 25 Min. die ſtarke Erderſchütterung eintrat. Sie ſchien ihre Richtung von SW nach NO zu nehmen, dauerte ungefähr 8 Secunden, und war von einem dumpfen, ein Paar Minuten dauernden Nachhall begleitet, der fernem Donner glich. Die Schlafenden wurden erweckt. Wachende geriethen durch die Bewegung ihrer Umgebungen, durch das Klirren der Fenſterſcheiben, und die dem Dache nahe waren, durch das Knattern des Gebälks der Gebäude in Schrecken.

Bei dem ſtarken Erdſtoſs, der das *ſächſiſche Elbgebirge* Morgens nach halb 2 Uhr erſchütterte, hörte man erſt unter ſich ein dumpfes Getöſe, und fühlte dann einen Stoſs, der Betten und Stühle bewegte, die Fenſter klirren machte, Thüren aufſprengte, und in *Biſchofswerda* und *Frankenthal*, wo der Stoſs am ſtärkſten war, Mauern einſtürzte. Nach dieſer Bewegung, welche diejenigen, die gerade im Freyen waren, am ſtärkſten bemerkten, erfolgte ein langes Rollen, wie das eines entfernten Donners. Die Bewegung ſelbſt hat lange angehalten; der Himmel war ganz hell und die Luft ſcharf kalt. Am Barometer hat man keine Veränderung bemerkt. Der Stoſs und das Getöſe kamen von Südoſt und gingen nach Nordweſt. — Heftige Hagelwetter, die ſonſt hier ſeltner als in andern Gegenden ſind, haben ſie dieſes Jahr, beſonders am 28. Juli, betroffen, und vorzüglich um Hohenſtein und Neuſtadt Schaden gethan.

Anzeige

der Rengerschen Buchhandlung, die ersten 30 Bände dieser Annalen, über den Verkaufspreis derselben.

Um Mißverständnissen vorzubeugen, machen wir noch ein Mal bekannt, daſs die frühern, in der *Rengerschen* Buchhandlung in Halle herausgekommenen 10 Jahrgänge oder 30 Bände dieſer *Annalen*, durch alle ſolide Buchhandlungen um den herabgeſetzten Preis von 40 Thalern zu haben ſind. Wer ſich mit *baarer, portofreier Vorausbezahlung* an die *Rengerſche Buchhandlung ſelbſt* wendet, erhält alle 30 Bände für 30 Thaler, und den Supplementband (oder Band XII, Heft 5 mit den Regiſtern), der ſonſt 1 Thaler koſtet, für 16 Groſchen. — Um dieſen Preis von 30 thlr. 16 gr. kann man das vollſtändige Exemplar aber *nur von der Rengerſchen Buchhandlung in Halle* durch unmittelbare *portofreie Einſendung des Geldes* erhalten. Wer ſich *an eine andre Buchhandlung* wendet, muſs ſich den Preis von 40 Thalern gefallen laſſen, wie auch ſchon die frühern Bekanntmachungen deutlich genug geſagt haben.

Was den Verkauf einzelner Bände und Hefte betrifft, ſo findet man darüber eine Anzeige in dem 30ſten Bande.

Die Rengerſche Buchhandlung in Halle.

Fig. 4.

Fig. 5.

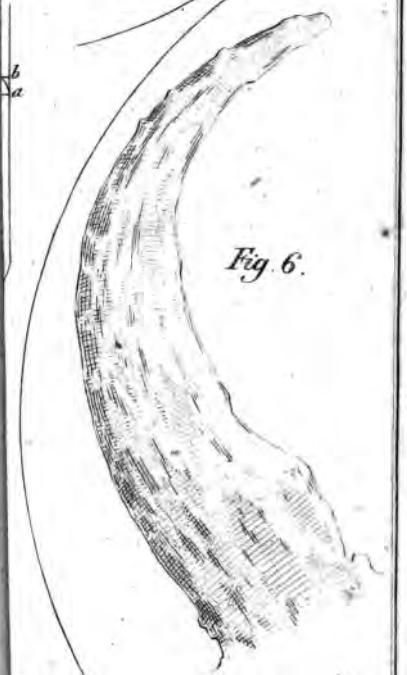
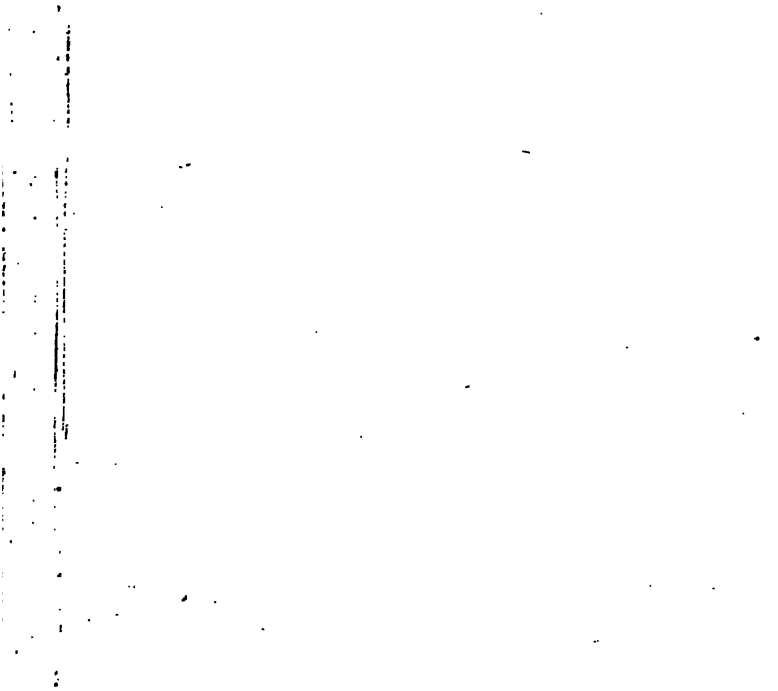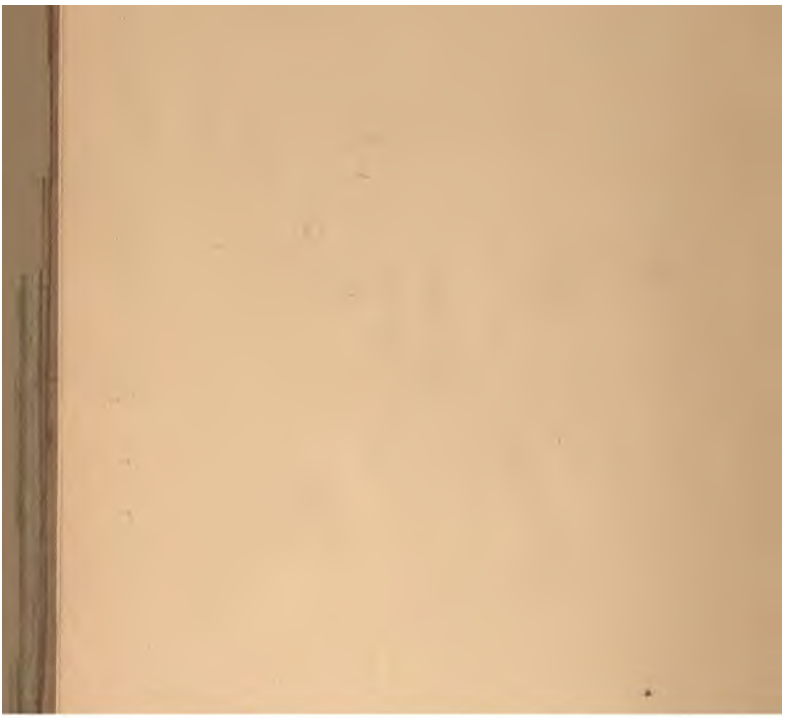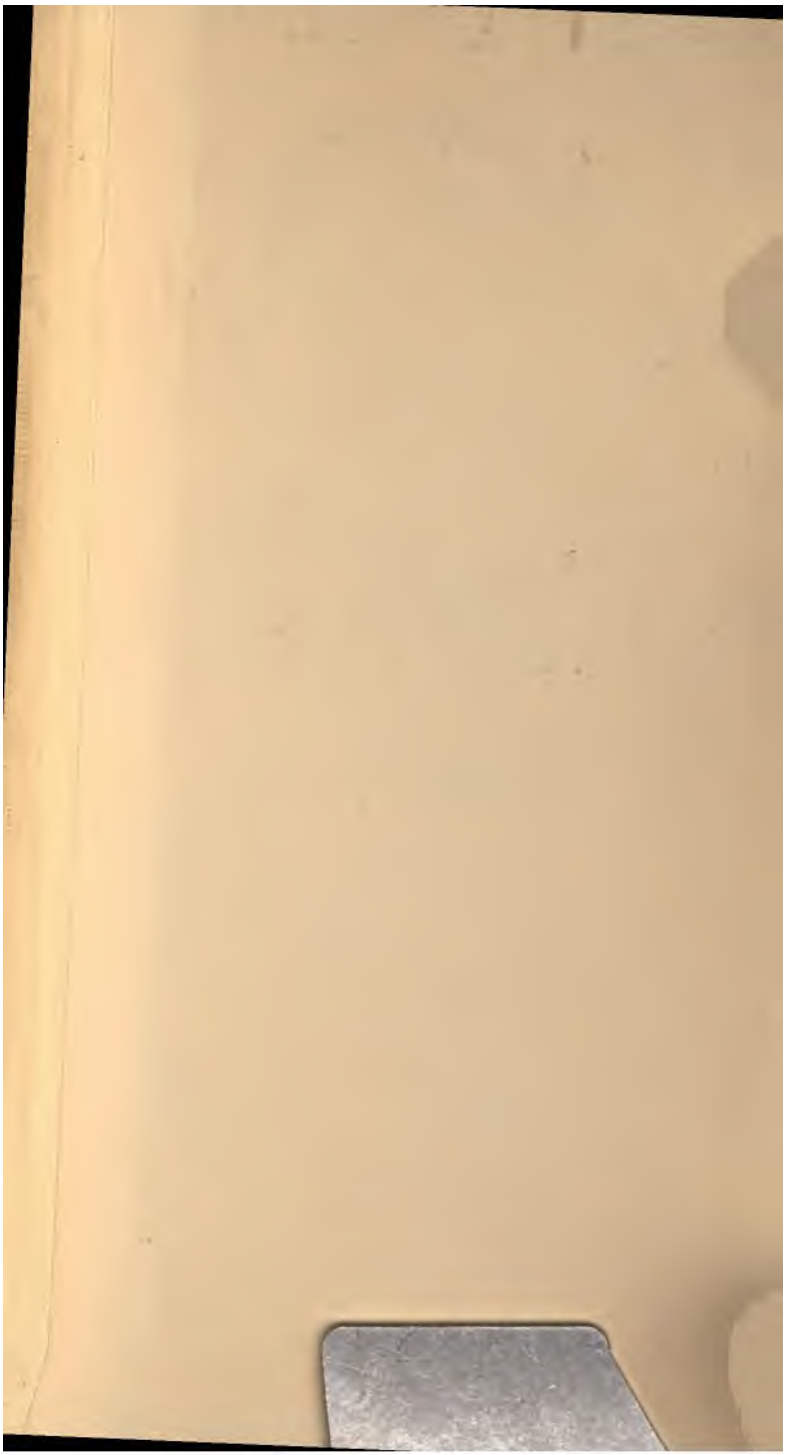
Fig. 6.